PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2000-242208

(43)Date of publication of application: 08.09.2000

(51)Int.CI.

G09G 3/22

G09G 3/30

(21)Application number : 11-044015

(71)Applicant: CANON INC

(22)Date of filing:

23.02.1999

(72)Inventor: SAGANO OSAMU

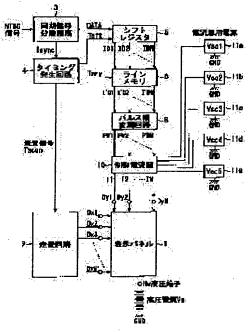
ABE NAOTO

(54) IMAGE DISPLAY DEVICE, ELECTRON BEAM GENERATING DEVICE. AND DRIVING DEVICE FOR MULTI-ELECTRON BEAM SOURCE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make compensable dispersion of an effective voltage due to wiring resistance, to reduce a reactive power not contributing to an image display and to reduce the power consumption as a whole device by applying a voltage with a value considering the wiring resistance when the voltage is applied to display elements connected in matrix.

SOLUTION: A control current source 10 controls a current outputted based on pulse width modulation signals PW1-PWN. The pulse width modulation signals PW1-PWN supplied from a pulse width modulation circuit 8 are inverted in polarity by an inverter to be supplied to an FET switch. The FET switch is turned on while the pulse width modulation signals PW1-PWN are 'L' to connect respective column wiring to ground potential. Further, the control current source 10 stops the supply of the current synchronized with that. Thus, the control current source 10 supplies the current to a display panel



1 while the pulse width modulation signals PW1-PWN are 'H', and does not supply the current to the display panel 1 while the signals are 'L'.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

画像表示装置、電子線発生装置及びマルチ電子ビーム源の駆動装置 特開2000-242208

(18)日本日本年 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出版公開番号 特開2000-242208

(43)公開日 平成12年9月8日(2000.9.8) (P2000-242208A)

3/30	3/22		G09G 3/20	(51) Int.CL.
30	22	611	20 623	每四個鐵
	-		6096	FI
3/30	3/22		3/20	
×	Ü	611A	623A	40
			5C080	5-73-1、(多考)

競状版の数42 Ç (全30頁)

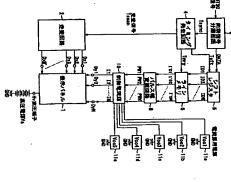
是共同に統へ			
弁理士 四個分學校			
100090273	(74)代理人 100090273		
ノソ祭式会社内			
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ			
河祭 岐人	(72) 発明者		
ノン株式会社内			
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ			
海桑罗 治	(72) 発明者		
克京都大田区下丸子3丁目30番2号		平成11年2月23日(1999.2.23)	(22)出頭日
キャノン祭式会社		-	
000001007	(71) 出題人 000001007	各題平11-44015	(21)出資#中

(54) 【発明の名称】 画像表示装置、電子線発生装置及びマルチ電子ピーム源の駆動装置

(57) 【財活】

突効的に印加される寛圧のばらつきを防止できるように 【陳題】 単純マトリックス状に接続された表示祭子に

にするとともに、按照会体としての発熱を低減であるよ 聞において、設示に称与しない無効な電力を低減するこ **汽子祭院生裝御、あるいはマルチ偽子 パーム狼の既即散** 位して、投示案子をマトリクス配線した投示パネルを領 圧を加える際に、配線抵抗を考慮した値で加えるように とができ、装配金体としての消費配力を低減できるよう えた圓像投示鼓闘や、冷陰極楽子をマトリクス配線した して、上記配線抵抗による実効的な電圧のばらつきを補 【解決手段】 m本の行配線及びn本の列配線により (m*n) 個のマトリクス状に接続された表示紫子に自



画像表示装置、電子線発生装置及びマルチ電子ビーム源の駆動装置 特開2000-242208

【特許請求の範囲】

列配線に接続された変調手段とを有する画像表示装置で 示パネルと、上記行配線に接続された走査手段と、上記 (m*n) 個の表示案子がマトリクス状に接続された表 【請求項1】 m本の行配線及びn本の列配線により

S

と、上記複数の制御電流源に電源電圧をそれぞれ供給す 上紀変調手段は、電流源制御手段と、複数の制御電流源

源によりそれぞれ異なることを特徴とする画像表示技 上記電圧源が供給する電源電圧が、上記複数の制御電流

圧源の電圧値は、上記制御電流源の出力電流により発生 する電圧の大きさに基いて決定することを特徴とする請 **水項1に記載の画像表示装置。** 【請求項2】 上記制御電流源へ電源電圧を供給する電

圧源の電圧値は、上記行配線の配線抵抗により発生する たは2に記載の画像表示装置。 電圧分布に基いて決定することを特徴とする請求項1ま [請求項3] 上記制御電流源へ電源電圧を供給する電

徴とする請求項1~3の何れか1項に記載の画像表示装 るのに必要とする飽和電圧とに基いて決定することを特 圧源の電圧値は、上記制御電流源の出力電流により発生 する亀圧の大きさと、制御亀流源が電流源として動作す 【請求項4】 上記制御電流源へ電源電圧を供給する電

25

ることを特徴とする請求項1~16の何れか1項に記載

の電流出力時間を制御することを特徴とする請求項1~ 4の何れか1項に記載の画像表示装置。 【請求項 5 】 上記電流源制御手段は、上記制御電流源

イッチとを備えることを特徴とする請求項1~5の何れ か1項に記載の画像表示装置。 [6 配分器] 上配制御電流源は、可変電流源と電流ス

ッチとを備えることを特徴とする請求項1~5の何れか 項に記載の画像表示装置。 【請求項7】 上記制御電流源は、定電流源と電流スイ

ことを特徴とする請求項1~5の何れか1項に記載の回 [請求項8] 上記制御電流源は、V/I変換回路である

る請求項1~5の何れか1項に記載の画像表示装置 圧値は、上記1Cを単位として決定することを特徴とす され、上記制御電流源へ電源電圧を供給する電圧源の電 【精求項9】 上記制御電流源は、複数の1Cから構成 【請求項10】 上記電流源制御手段は、上記制御電流

特徴とする電子線発生装置。

源の出力電流量を制御することを特徴とする請求項1~ に記載の画像表示装置。 9の何れか1項に記載の画像表示装置。 - 夕であることを特徴とする請求項1~9の何れか1項 【請求項11】 上記電流派制御手段は、D/Aコンバ

続されている際には、上記電圧源の供給する電圧の絶対 【請求項12】 上記走査手段が上記行配線の両端に接

> 対値は、接続されている側の列配線ほど小さく、接続さ 統されている場合には、上記電圧源の供給する電圧の絶 れていない側の列配線ほど大きいことを特徴とする請求 る請求項1~11の何れか1項に記載の画像表示装置。 直は、中央の列の制御電流源ほど大きいことを特徴とす 【請求項13】 上記走査手段が上記行配線の片側に接

ータであることを特徴とする請求項1~13の何れか1 【請求項14】 上記電圧源は、スイッチングレギュレ 項1~11の何れか1項に記載の画像表示装置。

項に記載の画像表示装置。 であることを特徴とする請求項1~13の何れか1項に 【請求項15】 上記電圧源は、シリーズレギュレータ

記载の画像表示装置。 【請求項16】 上記表示案子は、冷陰極案子と、上記

冷陰極素子からの電子ピームの照射により画像を形成す 15の何れか1項に記載の画像表示装置。 る画像形成部材とを備えることを特徴とする請求項 1~

に記載の画像表示装置。 子であることを特徴とする請求項1~16の何れか1項 【請求項18】 上記冷陰極素子は、電界放出型素子で 【請求項17】 上記冷陰極素子は、表面伝導型放出集

あることを特徴とする請求項1~16の何れか1項に記 戯の画像表示装置。 【請求項19】 上記冷陰極素子は、MIM型素子であ

ッセンス案子であることを特徴とする請求項1~16の の画像表示装置。 可れか1項に記載の画像表示装置。 [請求項20] 上記表示素子は、エレクトロ・ルミネ

జ 画像表示装置。 【臍求項21】 上記変調手段は、パルス幅変調を行う ことを特徴とする請求項1~20の何れか1項に記載の

(m*n) 個の冷陰極案子がマトリクス状に接続された 【請求項22】 m本の行配線、n本の列配線により

る電源電圧は上記複数の制御電流源により異なることを マルチ電子源と、上記行配線に接続された走査手段と、 それぞれ供給する電圧源とを備え、上記電圧源が供給す 装置であって、上記変闘手段は、電流源制御手段と、複 数の制御電流源と、上記複数の制御電流源に電源電圧を 上記列配線に接続された変調手段とを有する電子線発生

請求項22に記載の電子線発生装置。 生する電圧の大きさに基いて決定することを特徴とする 電圧源の電圧値は、上記制御電流源の出力電流により発 上記制御電流源へ電源電圧を供給する

る電圧分布に基いて決定することを特徴とする請求項2 2または23に記載の電子線発生装置。 **電圧源の電圧値は、上記行配線の配線抵抗により発生す** 【請求項24】 上記制御電流源へ電源電圧を供給する

【請求項25】 上記複数の制御電流源のそれぞれへ電

画像表示装置、電子線発生装置及びマルチ電子ビ 一ム源の駆動装置 特開2000-24220

払いて決定することを特徴とする糖求項22~24の何 遊が低洗減として動作するのに必要とする個和個圧とに 出力電流により発生する電圧の大きさと、上記制御電流 **誠電圧を供給する電圧源の電圧値は、上記制御電流源の** れか1項に記載の電子線発生装置。

御覧流派のそれぞれの覧流出力時間を制御することを特 徴とする請求項22~25の何れか1項に記録の電子数 【附求項26】 上記電流版制御手段は、上記複数の制

5の何れか1項に紀候の電子線発生装置。 出力低流段を原御することを特徴とする請求項22~2 【肺水項28】 上記粒流版側御手段は、D/Aコンバ 【間以項27】 上記電流源側御手段は、側御電流源の

一夕であることを特徴とする間求項22~25の何れか 1 項に記載の位子線発生装置。 【蔚水項29】 上記例鉀低流源は、可変配流源と電流

何れか1項に記載の電子線発生装置。 の何れか1項に記載の電子線発生装置。 スイッチとを備えることを特徴とする簡求項22~28 イッチとを備えることを特徴とする詰求項22~28の 【辯求項30】 上記制御電流滅は、定電流源と電流ス

ることを特徴とする請求項22~28の何れか1項に記 【樹水項31】 上配制御電流源は、V/1変換回路であ

する請求項22~28の何れか1項に記録の電子線発生 電圧値は、上記10を単位として決定することを特徴と 成され、上記飼御館流淌へ館顔館圧を供給する館圧顔の 【肺水項32】 上記師御覧流源は、複数のICから構

る翻求項22~32の何れか1項に記載の電子線発生装 値は、中央の列の側御能流源ほど大きいことを特徴とす 続されている際には、上記電圧源の供給する電圧の絶対 【制水項33】 上記走査手段が上記行配線の両端に接

れていない側の列配袋ほど大きいことを特徴とする糖块 対値は、技統されている側の列配線ほど小さく、接続さ 税されている場合には、上記電圧源の供給する電圧の絶 項22~32の何れか1項に記載の電子線発生装置。 【精求項34】 上記走査手段が上記行配線の片側に接

1 項に記載の電子線発生装置。 ータであることを特徴とする類求項22~34の何れか 【荫求項35】 上記包圧源は、スイッチングレギュレ

に記載の位子級発生装置。 であることを特徴とする請求項22~34の何れか1項 【類求及36】 上院追圧復は、ツリーズフチュフータ

項に配載の哲子類発生装置。 子にあることを称数とする翻求及22~36の何れか1 【請求項37】 上記冷陰極案子は、表面伝導型放出案

あることを特徴とする間求収22~37の何れか1項に 【贈求項38】 上紀冷陰極栗子は、電界放出型栗子で 50 01は基板で、3004はスパッタで形成された金属数

記載の電子線発生装置。

ることを特徴とする請求項22~37の何れか1項に記 戦の電子線発生装置。 【請求項39】 上記冷陰極素子は、MIM型素子であ

ネッセンス素子であることを特徴とする請求項22~3 7の何れか1項に記載の電子線発生装置。 【請求項40】 上記冷陸極索子は、エレクトロ・ルニ

ことを特徴とする請求項22~40の向れか1項に記載 【樹求項41】 上記変調手段は、パルス幅変調を行う

に配換したマルチ電子ピーム源の緊動装置にいめして、 上記表面伝導型放出素子のそれぞれに印加される電界強 (m*n) 個の表面伝導型放出素子を単純マトリクス状 【請求項42】 m本の行配線及びn本の列配線により

基いて決定することを特徴とするマルチ電子ピーム源の 度を、上記行配線の配線抵抗により発生する電圧分布に

【発明の詳細な説明】

放出素子(以下MIM型と記す)、なとが知られてい 型案子(以下FE型と記す)や、金属/絶縁層/金属型 子と冷陰極案子の2種類が知られている。このうち冷陰 極索子では、たとえば表面伝導型放出案子や、電解放出 【従来の技術】従来から、電子放出素子として熟陰極素

M. I. Elinson, Radio E-ng. El た小面積の檸檬に、膜面に平行に電流を流すことにより 5) や、後述する他の例が知られている。 【0004】 表面伝導型放出案子は、基板上に形成され

O2 海膜を用いたものの他に、Au薄膜によるもの

第1号、22 (1983)) 等が報告されている。 ーポン薄膜によるもの(荒木久 他:真空、第26巻、

20

備える電子線発生装置に関する。 **置や、冷陸極察子をマトリクス配線したマルチ電子源を** 子をマトリクス配線した表示パネルを備える画像表示装 【発明の属する技術分野】本発明は、複数の画像表示素

ectron Phys., 10, 1290, (196 【0003】表面伝導型放出案子としては、たとえば、

s. ED Conf. ", 519 (1975)) 令,力 SnO2 複膜によるもの (M. Hartwell an 伝導型放出素子としては、上記エリンソン等によるSn lms", 9, 317 (1972)) 4, In2 O3/ 電子放出が生ずる現象を利用するものである。この表面 (G. Dittmer: "Thin Solid Fi C. G. Fonstad: "IEEE Tran

1らによる繋子の平面図を示す。図30において、30 典型的な凼として、図30に街法のM. Hartwe! 【0005】これらの表面伝導型放出祭子の紫子構成の

画像表示装置、電子線発生装置及びマルチ電子ビーム源の駆動装置

特開2000-242208

通電処理を施すことにより、電子放出部3005が形成 電性海膜3004に後述の通電フォーミングと呼ばれる 図示のように日字形の平面形状に形成されている。 数導 化物よりなる導電性薄膜である。導電性薄膜3004は

から、電子放出部3005は導電性薄膜3004の中央 は、0.1 (mm) で散定されている。尚、図示の便宜 実際の電子放出部の位置や形状を忠実に表現しているわ に矩形の形状で示したが、これは模式的なものであり、 【0006】図中の問題上は、0.5~1 (mm), W

呼ばれる通電処理を施すことにより電子放出部3005 出を行う前に導幅性海膜3004に通館フォーミングと めとして上述の表面伝導型放出素子においては、電子放 を形成するのが一般的にあった。 [0007] M. Hartwellらによる禁子をはじ

圧を印加した場合には、上記亀裂付近において電子放出 記通電フォーミング後に導電性溶膜3004に適宜の電 た導電性薄膜3004の一部には、亀裂が発生する。上 である。街、局所的に破壊もしくは疾形もしくは疾質し 的に高抵抗な状態の電子放出部3005を形成すること を局所的に破壊もしくは変形もしくは変質せしめ、 鶴気 圧する直流電圧を印加して通電し、導電性薄膜3004 例えば1V/分程度の非常にゆっくりとしたレートで昇 電性薄膜3004の両端に一定の直流電圧、もしくは、 【0008】すなわち、通電フォーミングとは、上記湖

operties of thin-film fie は、C. A. Spindt, "Physical pr onPhysics, 8, 89 (1956) ጳ አሪኮ ission", Advance in Electr Dyke&W. W. Dolan, "Fie-id em ld emission cathodes with [0009] また、FE型の例は、たとえば、W. molybdenum cones". J. App

ある。本菜子は、エミッタコーン3012とゲート電極 タコーン、3013は結線層、3014はゲート偏極で 図を示す。図31において、3010は基板で、301 31に前述のC. A. Spindtらによる素子の原面 3014の間に適宜の矯圧を印加することにより、エミ 1は導電材料よりなるエミッタ配線、3012はエミッ ッタコーン3012の先端部より電界放出を起こさせる 【0010】FE型の紫子構成の典型的な例として、図

平行にエミッタとゲート電極を配置した例もある。 1のような積層構造ではなく、基板上に基板平面とほぼ 【0012】また、MIM型の例としては、たとえば、 【0011】また、FE型の街の株子構成として、図3

> 知られている。MIM型の素子構成の典型的な例を図3 nnel-emission Devices, J. A ppl. Phys. , 32, 646 (1961) などが C. A. Mead, "Operation of tu

の金属よりなる上電極である。MIM型においては、 層、3023は厚さ80~300オングストローム程度 することにより、上電極3023の表面より電子放出を **増極3023と下電極3021の間に適宜の電圧を印加** 022は厚さ100オングストローム程度の薄い絶縁 3020は基板で、3021は金属よりなる下電極、 [0013] 図32は断面図であり、図32において、

て低温で電子放出を得ることができるため、加熱用ヒー 起こさせるものである。 [0014] 上述の冷陰極素子は、熱陰極素子と比較し

ーターの加熱により動作するため応答速度が遅いのとは 溶融などの問題が発生しにくい。また、然陰極弊子がヒ 異なり、冷陰極素子の場合には応答速度が速いという利 基板上に多数の衆子を高い密度で配置しても、基板の熟 造が単純であり、微細な素子を作成可能である。また、 ターを必要としない。したがって、熱陰極素子よりも絣

特開昭64-31332号公報において開示されるよう 出業子は、冷陰極素子のなかでも特に構造が単純で製造 に、多数の素子を配列して駆動するための方法が研究さ 究が盛んに行われてきている。たとえば、表面伝導型放 成できる利点がある。そこで、たとえば本出願人による も容易であることから、大面積にわたり多数の素子を形 【0015】このため、冷陰極素子を応用するための研

形成装置や、荷鶴ピーム源、等が研究されている。 は、たとえば、画像表示装置、画像記録装置などの画像 [0017]特に、画像表示装置への応用としては、 【0016】また、疫面伝導型放出素子の応用について

開平2-257551号公報や特開平4-28137号 とえば本出版人によるUSP 5,066,883や特 わせて用いた画像表示装置が研究されている。 子と電子ピームの照射により発光する蛍光体とを組み合 公報において開示されているように、表面伝導型放出案

1. Phys., 47, 5248 (1976) などが知

い点が優れていると言える。 あるためパックライトを必要としない点や、視野角が広 年替及してきた液晶表示装置と比較しても、自発光型で 装置よりも優れた特性が期待されている。たとえば、近 せて用いた画像表示装置は、従来の他の方式の画像表示 【0018】 表面伝導型放出案子と蛍光体とを組み合わ

50 り報告された平板型表示装置が知られている(R. Me 95に開示されている。また、FE型を画像表示装置に 法は、たとえば本出額人による米国特許 4, 904. 応用した例として、たとえば、R. Meyer らによ [0019]また、FE型を多数個ならべて駆動する方

ics Conf., Nagahama, pp. 6~9 t. Vacuun Microelele-ctron yer: "Recent Developmenton (1991)). Microtips Display at LET . Tech. Digest of 4th In

殴に応用した例は、たとえば本出願人による特開平3-55738号公報に開示されている。 【0020】また、MIM型を多数個並べて画像表示基

等の数示案子として用いる研究も行われている。 象を利用したエレクトロ・ルミネッセンス (EI) を、 プラズマディスプレイパネル、液晶ディスプレイパネル 【0021】また、電界を加えることにより発光する現

電子顔を応用した回像表示装置について研究を行ってき 子を配列したマルチ電子ピーム顔、ならびにこのマルチ 粒子放出索子を試みてきた。さらに、多数の電子放出案 たものをはじめとして、さまざまな材料、製法、構造の 【発明が解決しようとする課題】上記従来技術に記載し

は、契燃には有限の電気抵抗を有している。 ― ム瀬について研究してきた。 上記行配線及び列配線 に電子放出案子を2次元的に多数配列したマルチ電子と 【0023】すなわち、複数の行配線及び列配線の交点

切近Vnsを印加する。 低Vsを印加し、同時に非選択の行の行配線には非選択 出案子を駆動するには、選択する行の行配線には選択電 する。たとえば、マトリクスの中の任意の1行の電子放 させるため、行配線及び列配線に適宜の電気信号を印加 ルチ電子ピーム源においては、所望の電子ピームを出力 【0024】電子放出緊子を単純マトリクス配線したマ

た非選択行の電子放出案子にはVe-Vnsの電圧が自 の電子放出祭子には、Ve-Vsの電圧が印加され、ま ば、配線抵抗による低圧降下を無視すれば、選択する行 するための駆動和圧Veを印加する。この方法によれ 【0025】これと同期して列配線に電子ピームを出力

ば、粒子ピームが出力される時間の長さも変えることが あるため、緊動低圧Veを印加する時間の長さを変えれ れるはずである。また、冷陰極素子の応答速度は高速で 配線の各々に異なる駆動電圧Veを印加すれば、選択す 望の強度の電子ピームが出力されるはずであり、また列 てきるはずである。 **る行の採子の各々から異なる強度の電子ピームが出力さ** 大きさにすれば、選択する行の電子放出案子だけから所 【0026】これらの私圧Ve, Vs, Vnsを適宜の

は、配線抵抗によって旬圧降下が生じるために各電子放 出来子に実効的に印加される処圧がばらつくという問題 ピーム顔に接続し上記の低圧印加方法で駆動した場合に 【0027】しかしながら、契際に租圧派をマルチ電子 5

8 ば、画像表示装置に応用した場合には、表示画像の輝度 なる傾向があるため、画像表示装置の場合には画素数を 都合は、単純マトリクスの規模が大きくなるほど顕著に 変動してしまう不都合があった。そして、このような不 きが発生すると、各電子放出素子から出力される電子と が不均一になったり、表示画像パターンによって輝度が **一ム強度が所望の値からずれる不都合があった。たとえ** 【0028】各電子放出索子に印加される電圧にばらつ

クス状に接続された各表示案子に実効的に印加される電 圧のばらつきを防止できるようにすることを目的とす 【0029】本発明は上述の問題点にかんがみ、マトリ

[0030]

30 ところは、上記例御電流源へ電源電圧を供給する電圧源 記制御電流源へ電源電圧を供給する電圧源の電圧値は、 発明の画像表示装置のその他の特徴とするところは、上 分布に基いて決定することを特徴としている。また、 る電圧の大きさに基いて決定することを特徴としてい 源の電圧値は、上記制御電流源の出力電流により発生す ている。また、本発明の回像表示装置のの他の特徴とす された変闘手段とを有する画像表示装置であって、上記 の電圧値は、上記行配線の配線抵抗により発生する電圧 る。また、本発明の画像表示装置のその他の特徴とする るところは、上記制御電流源へ電源電圧を供給する電圧 複数の制御電流源によりそれぞれ異なることを特徴とし 圧顔とを備え、上記電圧源が供給する電源電圧が、上記 の表示案子がマトリクス状に接続された表示パネルと、 は、m本の行配線及びn本の列配線により(m*n)個 上記複数の制御電流源に電源電圧をそれぞれ供給する電 変調手段は、電流源制御手段と、複数の制御電流源と、 上記行配線に接続された走査手段と、上記列配線に接続 【課題を解決するための手段】本発明の画像表示装置

時間を制御することを特徴としている。また、本発明の するところは、上記制御電流源は、複数のICから構成 館流スイッチとを備えることを特徴としている。また、 の特徴とするところは、上記制御電流源は、定電流源と 特徴としている。また、本発明の画像表示装置のその他 **粒流源は、可変電流源と電流スイッチとを備えることを** 画像表示装置のその他の特徴とするところは、上記制御 上記制御電流源の出力電流により発生する電圧の大きさ ている。また、本発明の画像表示装置のその他の特徴と は、上記電流源制御手段は、上記制御電流源の電流出力 飽和電圧とに基いて決定することを特徴としている。 と、何何電流源が電流源として動作するのに必要とする 上記制御電流源は、V/1変換回路であることを特徴とし 本発明の画像表示装置のその色の特徴とするところは、 本発明の画像表示装置のその他の特徴とするところ

され、上記制御電流源へ電源電圧を供給する電圧源の電

制限する要因となった。

御電流源へ電源電圧を供給する電圧源の電圧値は、上記 明の電子線発生装置の他の特徴とするところは、上記制 は、電流源制御手段と、複数の制御電流源と、上記複数 段とを有する電子線発生装置であって、上記変調手段 子線発生装置のその他の特徴とするところは、上記制御 いて決定することを特徴としている。また、本発明の質 制御電流源の出力電流により発生する電圧の大きさに基 **電流源により異なることを特徴としている。また、本発** 備え、上記電圧源が供給する電源電圧は上記複数の制御 の制御電流源に電源電圧をそれぞれ供給する電圧源とを 接続された走査手段と、上記列配線に接続された変調手 楾、n本の列配線により(m×n)個の冷骸極촜子がマ

特開2000-242208

行うことを特徴としている。 特徴とするところは、上記変調手段は、パルス幅変調を 徴としている。また、本発明の画像表示装置のその他の 子は、エレクトロ・ルミネッセンス紫子であることを特 像表示装置のその他の特徴とするところは、上記表示素 型茶子であることを特徴としている。また、本発明の画 の他の特徴とするところは、上記冷陸極素子は、MIM 素子は、表面伝導型放出素子であることを特徴としてい 材とを備えることを特徴としている。また、本発明の画 は、上記表示案子は、冷陰極素子と、上記冷陰極素子か 装置のその他の特徴とするところは、上記電圧源は、 であることを特徴としている。また、本発明の画像表示 いる。また、本発明の画像表示装置のその他の特徴とす 続されていない側の列配線ほど大きいことを特徴として の絶対値は、接続されている側の列配線ほど小さく、接 に接続されている場合には、上記電圧源の供給する電圧 特徴とするところは、上記走査手段が上記行配線の片側 特徴としている。また、 とを特徴としている。また、本発明の画像表示装置のそ ところは、上記冷陰極素子は、電界放出型素子であるこ る。また、本発明の画像表示装置のその他の特徴とする 像表示装置のその他の特徴とするところは、上記冷陰極 らの電子ピームの照射により画像を形成する画像形成部 た、本発明の画像表示装置のその他の特徴とするところ リーズレギュレータであることを特徴としている。ま **るといろは、上記亀圧源は、スイッチングフギュレータ** 微としている。また、本発明の画像表示装置のその色の の絶対値は、中央の列の制御電流源ほど大きいことを特 婚に接続されている際には、上記電圧源の供給する電圧 の特徴とするところは、上記走査手段が上記行配線の両 上記電流源制御手段は、D/Aコンバータであることを 本発明の画像表示装置のその他の特徴とするところは、 の出力電流量を制御することを特徴としている。また、 するところは、上記館流源制御手段は、上記制御館流源 ている。また、本発明の画像表示装置のその他の特徴と 圧値は、上記10を単位として決定することを特徴とし 本発明の画像表示装置のその他

> その他の特徴とするところは、上記制御鶴流源は、可変 とを特徴としている。また、本発明の電子線発生装置の

トリクス状に接続されたマルチ電子源と、上記行配線に 【0031】本発明の電子線発生装置は、m本の行配 50

本発明の電子線発生装置のその他の特徴とするところ

源のそれぞれへ電源電圧を供給する電圧源の電圧値は、 する飽和電圧とに基いて決定することを特徴としてい **置のその他の特徴とするところは、上記複数の制御電流** ることを特徴としている。また、本発明の電子線発生装 配線の配線抵抗により発生する電圧分布に基いて決定す 電流源へ電源電圧を供給する電圧源の電圧値は、上記行 と、上記制御鑑流版が鑑流版として動作するのに必要と 上記制御電流派の出力電流により発生する電圧の大きさ

本発明の電子線発生装置のその他の特徴とするところ るところは、上記電流源制御手段は、上記複数の制御電 は、上記電流源制御手段は、D/Aコンバータであるこ の出力電流量を制御することを特徴としている。また、 徴とするところは、上記電流源制御手段は、制御電流源 流派のそれぞれの電流出力時間を制御することを特徴と している。また、本発明の電子線発生装置のその他の特 また、本発明の電子線発生装置のその他の特徴とす

20 また、本発明の電子線発生装置のその他の特徴とすると る。また、本発明の電子級発生装置のその他の特徴とす る。また、本発明の電子線発生装置のその他の特徴とす は、上記10を単位として決定することを特徴としてい ころは、上記制御電流派は、複数の10から構成され、 電流源は、V/1変換回路であることを特徴としている。 子線発生装置のその他の特徴とするところは、上記制御 **チとを備えることを特徴としている。また、本発明の値** るところは、上記制御電流源は、定電流源と電流スイッ 上記制御電流源へ電源電圧を供給する電圧源の電圧値 **電流源と電流スイッチとを備えることを特徴としてい**

ることを特徴としている。また、本発明の電子線発生装 されている場合には、上記電圧顔の供給する電圧の絶対 **聞のその伯の特徴とするところは、上記電圧原は、シ**リ また、本発明の電子模発生装置のその他の特徴とすると するところは、上記走査手段が上記行配線の片側に接続 いる。また、本発明の電子線発生装置のその他の特徴と るところは、上記走査手段が上記行配線の両端に接続さ ーズレギュレータであることを特徴としている。また ころは、上記奪圧源は、スイッチングレギュレータであ ていない側の列配線ほど大きいことを特徴としている。 値は、接続されている側の列配線ほど小さく、接続され は、中央の列の制御電流源ほど大きいことを特徴として れている際には、上記電圧源の供給する電圧の絶対値

る。また、本発明の電子線発生装置のその他の特徴とす を特徴としている。また、本発明の電子線発生装置のそ 陰極素子は、MIM型素子であることを特徴としてい 電子級発生装置のその他の特徴とするところは、上記冷 出型素子であることを特徴としている。また、本発明の の他の特徴とするところは、上記冷陸極素子は、電界放 は、上記冷陰極素子は、表面伝導型放出素子であること

変闘手段は、パルス幅変闘を行うことを特徴としてい の電子製発虫製図のその街の特徴とするところは、上記 センス繋子であることを特徴としている。また、本発明

配線の配線抵抗により発生する電圧分布に基いて決定す 型放出祭子のそれぞれに印加される電界強度を、上記行 の数面伝染型放出素子を単純マトリクス状に配線したマ は、m水の行配製及びn水の列配線により(m*n)個 **ゆことを祭扱としている。 ルチ鉛子パーム線の緊急装毀にためした、上記数固な跡** 【0032】本発明のマルチ電子ピーム源の駆励装置

顔、ならびにこのマルチ電子顔を応用した画像表示装置 らに、多数の哲子放出菜子を配列したマルチ哲子ピーム **述した従来技術に記載したものをはじめとして、 さまざ** の前根となる技術にしいて説明する。本出願人らは、上 留、電子模発生装置及びマルチ電子ピーム源の駆動装置 まな材料、製法、構造の電子放出菜子を試みてきた。さ について研究を行ってきた。 【発明の実施の形態】まず、吸初に本発明の回像表示装 20

のようにマトリクス状に配換したマルチ電子ピーム頂で 放出祭子を2次元的に多数配列し、これらの祭子を図示 よるマルチ電子ピーム激を試みてきた。すなわち、電子 【0034】たとえば図33に示す啞気的な配線方法に

には有限の他気抵抗を有するものであるが、図33にお 的に示したもの、4002は行配線、4003は列配線 いる。上述のような配線方法を、単純マトリクス配線と いては配数抵抗4004および4005として示されて である。行配線4002および列配線4003は、実際 {0035}図33中、4001は電子放出募子を模式

たわけではなく、たとえば画像表示装置用のマルチ電子 て示しているが、マトリクスの規模はむろんこれに殴っ だけの紫子を配列し配換するものである。 アーム演の基合には、所紹の国領技示を行うのに足りる 【0036】なお、図示の便宜上、6×6のマトリクス

の行配線4002には選択電圧Vsを印加し、同時に非 任成の1行の電子放出案子を駆動するには、選択する行 虹の虹気信号を印加する。 たとえば、マトリクスの中の させるため、行配線4002および列配線4003に適 **ルチ電子に一く源においては、所盤の電子に一ムを出力** 選択の行の行配数4002には非選択電圧Vnsを印加 【0037】電子放出紫子を単純マトリクス配線したマ

降下を無視すれば、選択する行の電子放出累子には、V によれば、配線抵抗4004および4005による韓圧 ムを出力するための駆動電圧Veを印加する。この方法 [0038] これと同期して列配数4003に低子ピー 5

【0039】**個**圧Ve, Vs, Vnsを適宜の大きさに

の電子ビームが出力されるはずであり、また列配線の各 である。また、冷陰極素子の応答速度は高速であるた 子の各々から異なる強度の電子ピームが出力されるはず 々に異なる駆動電圧Veを印加すれば、選択する行の素

子ピームが出力される時間の長さも変えることができる め、駆動電圧Veを印加する時間の長さを変えれば、電

宜印加すれば、画像表示装置用の電子源として応用でき えられており、たとえば画像情報に応じた電圧信号を適 ス配線したマルチ電子ビーム源にはいろいろな用途が考

子に実効的に印加される電圧がばらつくという問題が発 ピーム源に接続し上記の亀圧印加方法で駆動した場合に

さが栞子ごとに異なる)ことが挙げられる。 **索子ごとに配線長が異なる(すなわち、配線抵抗の大き** 【0042】各素子に印加される電圧がばらつく原因と

線抵抗4004の各々に流れる電流の大きさが一様でな された各電子放出素子に電流が分岐して流れるため、配 4 で発生する電圧降下の大きさが一様でないことが挙げ いために起こるものである。 られる。これは、選択する行の行配線から上記行に接続

జ これは、駆動するパターンによって、配線抵抗に流れる 生じる電圧降下の大きさが変化することが挙げられる。 の場合には表示する画像パターン)によって配線抵抗で

8 【0045】以上のような原因により、各電子放出素子

模が大きくなるほど顕著になる傾向があるため、画像表 示装置の場合には画素数を制限する要因ともなった。 【0046】また、電圧のばらつき単純マトリクスの規

本出願人らは上記の電圧印加方法とは異なる駆動方法を すでに試みている。すなわち、電子放出案子を単純マト 【0047】このような点に鑑みて鋭意研究した結果 子にはVe-Vnsの電圧が印加される。 e — V s の電圧が印加され、また非選択行の電子放出素

すれば、選択する行の電子放出索子だけから所望の強度

【0040】したがって、電子放出素子を単純マトリク

【0041】しかしながら、実際に電圧源をマルチ電子 配線抵抗で電圧降下が発生するために各電子放出素

して、まず第1に、単純マトリクス配線では各電子放出 【0043】第2に、行配線の各部分の配線抵抗400

電流が変化するために起きるものである。 【0044】第3に、駆動するパターン(画像表示装置

ることになり、応用上不都合であった。たとえば、画像 **寮子から出力される電子ピーム強度が所望の値からずれ になったり、表示画像パターンによって押度が変動した** 表示装置に応用した場合には、表示画像の輝度が不均一 に印加される電圧にばらつきが発生すると、各電子放出

リクス配線したマルチ電子ピームを駆動する際、列配線

には駆動電圧Veを印加するための電圧源を接続するの

画像表示装置、電子線発生装置及びマルチ電子ビーム源の駆動装置

特開2000-24220

により放出電流 Ieの大きさを制御するものである。 る。この方法は、秦子亀流11の大きさを制御すること ではなく、所望の電子ピームを出力するのに必要な電流 を供給するための電流源を接続して駆動する方法であ 【0048】つまり、電子放出案子の(案子電流Ⅰf)

対(放出電流Ie)特性を参照して各電子放出素子に流

す案子伝量 I fの大きさを決定し、列方向配線に接続し

形式を用いても良い。 た後、電圧/電流変換回路で電流に変換するような回路 は、流すべき素子亀流Ifの大きさを一旦亀圧信号にし 器や、制御電流などの電気回路を組合わせることにより メモリや、流すべき案子電流Ⅰfを決定するための演算 た電流源からこれを供給するのである。具体的には、 駆動回路を構成すればよい。このうち、制御電流源に (素子電流 I f) 対 (放出電流 I e) 特性を記憶させた

て駆動する方法と比較して、配線抵抗で電圧降下が発生 子ピーム強度のばらつきや変動を低波するのに大きな効 したとしてもその影響を受けにくいため、出力される色 果が認められた (EPA 688 035)。 【0049】この方法によれば、前述の電圧源を接続し

マトリクス配線したマルチ電子源に対して、列配線に電 する電圧は、上述してきた配袋抵抗(配線長)や、その するために必要な電圧が、列配線端発生する。この発生 流源から電流を出力すると、電子放出素子に電流を通電 方法には全く問題がないわけてはなく、以下に述べるよ うな問題が発生していた。非常に多数の電子放出案子を 電流の大きさに応じた値となる。 【0050】しかしながら、엽流源を接続して駆動する

外に使用される無効電力が大きくなってしまい、非常に い、マルチ電子源や画像表示装置としては、電子放出以 大きくなると、電流源での消費電力が大きくなってしま 【0051】電流源の電源電圧とこの出力電圧との差が

まうと、電流源での発熱が大きくなってしまい、電流源 困難になるなど、非常に不都合であった。 を備えたICの発熱が大きくなり、上記ICの熱設計が 【0052】さらに、前述の無効電力が大きくなってし

装置及びマルチ電子ビーム源の駆動装置の好適な実施の 【0053】以下、本発明の画像表示装置、電子線発生

である。図1は、その回路構成の概略を示すプロック図 に、制御電流源の出力をパルス幅変調により変調した例 源を備えた表示装置において、所望の画像を得るため (第1の実施の形態) 第1の実施の形態は、マルチ電子

た表示パネル、Dx1 ~DxM はマルチ電子源の行配線の湖 蛍光体に加速電圧を印加するための高圧端子、Valは加 子、Dy1 ~DyN はマルチ電子顔の列配線の端子、Hvは 【0054】図1において、1はマルチ電子源を内蔵し

> 流源である. のラインメモリ、8はパルス幅変調回路、10は制御費 分離回路、4はタイミング発生回路、5は画像データ1 速電圧印加用の高圧電源、2は走査回路、3は同期信号 ライン分のシフトレジスタ、6は画像データ1ライン分

源の電子放出案子として表面伝導型放出案子を用いてお り、その表示パネル1の構造、製法ならびに内蔵された ある。電源11a~11eと制御電流源10との接続は 内部にある定館流源に電源電圧を供給するための電源で マルチ電子源の構造、製法、特性については後で詳しく 以降で説明する。なお、本実施の形態では、マルチ電子 【0055】また、11a~11eは制御電流源10c

20 実施の形態は、NTSC方式のテレビ信号を表示する装 期信号と水平同期信号が含まれているが、タイミング発 号に基づいて動作する。まず、同期信号分離回路3は、 信号TSYNCとに分離する。同期信号TSYNC には、垂道同 NTSCコンポジット信号を画像データDATAと同期 置であり、外部から入力されるNTSCコンポジット信 生回路4はこれらを基準にして各部の動作タイミングを 【0056】(同期分離回路、タイミング発生回路)本

メモリ6の動作タイミングを制御するTory、 走査回路 レジスタ5の動作タイミングを制御するTsft 、ライン [0057] すなわち、タイミング発生回路4はシフト 2の動作を制御するTscanなどの信号を発生する。

で、たとえば図2に示すようにM個のスイッチを内蔵し 対して選択電圧Vsまたは非選択電圧Vns を出力する回路 ている。なお、これらのスイッチはトランジスタやFE **Tにより構成するのが好ましい。** を順次1行ずつ走査するために、接続端子Dx1 ~DxM に [0058] (走査回路) 走査回路2は、マルチ電子顔

జ్ఞ 流の大きさは、用いる冷陰極素子の(Vf対le)特性 電圧Vns の大きさや、後述する定電流回路100 の出力電 および(Vf対lf)特性にもとづいて決定すればよ 【0059】走査回路2の出力する選択電圧Vsと非選択

40 夕は、シフトレジスタ 5 でシリアル/パラレル変換さ 幅変調回路)同期信号分離回路3で分離された回像デー [0060] (シフトレジスタ、ラインメモリ、パルス

る画像データに基づいて、パルス幅変調した電圧信号P **パルス幅変調回路8は、ラインメモリ6に記憶されてい** れ、ラインメモリ6に1水平走査期間の間記憶される。 W1~PWNを出力する.

お、本実施の形態では、各列のパルス幅変顕信号PW1 ~PWNは一水平走査期間の開始と同期して同時に [0061] 制御電流源10は、このパルス幅変調信号 PW1~PWNに基プいて出力する電流を制御する。 "L"から"H"へ立ち上がり、各列の画像データに相

当する時間経過後、 "L"になる信号である。

50

画像表示装置、電子線発生装置及びマルチ電子ビーム源の駆動装置 特開2000-24220

٠.;

頌 A と 示した 部分の 技大図 である。 の金茶である。また、図4は、100 (a) で飼御電流 御代流派10の祭価回路である。図3は側御覧流源10 [0062] (側御電流版の構成) 図3及び図4は、側

が供給されている。 **ひ5 ンのプロックに分倒されており、無御臨流復 1 0 へ 流版100 を増えている。3000個の定電流版は、600 個ず** 配数本数nを3000とし、原御臨流版10は3000個の定角 [0063] 図3に示したように、本収値の形態では列 [0064] すなわち、 プロック毎にVccl〜Vcc5の異なる電源から電源電圧

とした(図3参照)。なお、電流Vcc1~Vcc5はスイッチ 列2401~列3000の電流湖の電道 = Vcc5 列1801~列2400の電流湖の電源 = Ycc4 列1201~列1800の電流湖の電流 = Vcc3 列601 ~列1200の電流版の電源 = Ycc2 列1~列600 の電流版の電源 ング虹弧であり、それぞれ低圧値Vccl〜Vcc5を出力す

ッチ、102はインバータである。 る。図4において100は定電施源、101はFET スイ [0065] 図4は図3の制御電流版Aの拡大図であ

得るのに必要な起流を出力する。 れた電子放出祭子を駆動するための電流源であり、電流 版の出力値は後述するように、 表示装置の所望の即度を 【0066】定型抗激100は、表示パネル内に配置さ

川、オンになり、各列配線をグランド鉛位に接続する。 反仮されFET スイッチ101へ供給される。FET 101 間、表示パネルに電流を供給し、"L"である間は、表 は、バルス幅変闘信号PW1~PWNが"H"である 電流の供給を休止する。したがって、飼御電流版10 は、パルス歯炎摩データPW1~PWNが"L" である 教程データPW1~PWNは、インパータにより癌症を 示パネルに電流は供給されない。 【0068】また、何御也流激10は、これに同期して 【0067】パルス幅変闘回路から供給されたパルス幅 ម

路のほか、定電流ダイオードなど他のものであってもか ボす。 反配流域100 tt、図5のようなカレントミラー回 が、出力铝流値の大きさを可変できる可変電流源を用い まわない。また、本実施の形態では定電流顔を用いた 【0069】図5に、図4で示した定電流湖Bの回路を

Vnsを印加している。また各列配数据子Dy1 ~Dyn に は、飼御物流源により、吹像信号に基プいて吹聞された。 Dx3 に選択電圧Vsを印加し、それ以外の行に非選択電圧 る。したがって、唐茲回路2は、3番目の行を選択し、 の哲子波出栞子から哲子を放出している状態を表してい ための図である。図6では一つの例として、3番目の行 娘の投示技能のマルチ粒子旗と駆動回路周辺を説明する 【0070】 (回御館流版の出力) 図6は、本飯施の形

> 面伝導型放出素子から1.5(μA)の放出電流1eを出力させ す特性を有する表面伝導型放出案子を備えている。そこ バルス幅をもつ駆動電流バルスが供給されている。 【0071】本実施の形態のマルチ電子源は、図7に示 たとえば表示装置の所望が抑度を達成するために表

明らかなように、表面伝導型放出素子には素子電流If を1.2(mA) 流せば良い。 る必要があると仮定する。この場合、図7の特性図から

2(mA) に設定した。さらに走査回路2の選択電圧Vsを-7 どの列の電圧も7(Y)になるはずである。 抵抗がないとすれば定電流回路100の出力部の電位は (V) に、非選択電圧Vns を0(V) に設定した。仮に配線 [0072] そこで、定電流回路100の出力電流を1

子放出案子の両端には14(V) 印加する必要がある。選択 ロではないため、配線上で電圧降下が生じ、その電圧降 は1(A)となる。 しかし、実際には配線での電圧降下はゼ 下分を補償するように定憶流回路100の出力電圧が上 臨圧∨s が−7(Y) なので、定館流回路100の出力館位 【0073】 案子鑑施 I fを1.2(mA) 流すためには、電

置での電圧を参照することができる. る。したがって、図8によれば行配線上の任意の列の位 8において被軸は列番号を表しており、縦軸は電圧であ 行目の行配線での電圧降下の様子を示した図である。図 【0074】図8は、図6で説明した選択状態での、

線抵抗の大きさや、電子放出素子の個数、素子電流の大 値である。 圧は上昇してしまい、一番離れた列Nではおよそ-5(V) 圧はほぼ-7(V) であるが、列1から遠ざかるとともに負 きさ、表示パネルの点灯状態などによって当然変化する となっている。なお、配線抵抗での低圧降下の量は、配 【0075】図8によれば、端子Dx3に近い列1では電

딿 Nは3000である。また、図8は、選択行の全電子放出素 盛での行配線上の電圧分布である。 子放出祭子に祭子臨流 I f (1.2(mA)) を供給している状 子から電子放出を行っている状態であり、選択行の全電 抵抗の一区間分の抵抗 r は0.37(mΩ) であり列配線本数 【0076】本実施の形態では、図2に記載した行配線

の索子電流! [が流れるよう動作するため、結果として配 あるのに対し、列3000ではおよそ+9(Y) の出力となって の曲線しに示す。図9にあるように、配線抵抗による個 圧降下の少ない列1では、制御電流派の出力は+7(V)で 電流源の駆動電流パルスにより発生する出力電圧を図9 線抵抗での低圧降下分を補償するように動作する。制御 【0077】制御電流源の出力は、電子放出素子に一定

5 擬に14(Y) が印加され、1.2(mA) の電流が供給される。 関回路の出力パルスのパルス値に応じた期間、紫子の底 り、選択された行配線上の電子放出素子にはパルス幅変 【0078】飼御臨流滅がこのように動作することによ

画像表示装置、電子線発生装置及びマルチ電子ビーム源の駆動装置

特開2000-242208

バルス幅に応じた期間出力され、所望の画像が表示され その結果として電子放出祭子から1.5(μA)の放出電流が

s を0(V)に設定しておけば、定電流回路100 の出力電位 放出してしまうことはない。 が8(V)に上昇したとしても、非選択行の素子から電子が 選択されていない行の電子放出素子には、非選択電圧Vn 表面伝導型放出素子の閾値電圧Vihlは9(V)であるため、 【0079】また、本実施の形態の電子放出素子である

るのは、配線抵抗での電圧降下が最大になっている時、 ることは言うまでもない。) うに、制御館流源は、配線抵抗による電圧降下を補償

【0081】制御電流源は上述のようにカレントミラー

において個圧降下を生じる。このfr2で消費される能力

されているときである。(この状態が図9の曲線しであ すなわち、選択されている行の全素子に素子電流が供給 を発生する。この時発生する電圧の絶対値が最大値とな し、電子放出素子に一様な電流Ⅰfが流れるように電圧 【0080】(制御電流源の電源電圧)上述してきたよ

により索子電流 I fを発生しており、トランジスタTr2

供給する電源電圧と電流源の出力電圧との電位差を最小 給し、電子を放出させ、回像を形成するためには、紫子 はトランジスタIr2での低圧降下量と素子電流Ifとの は、画像の表示には関与しない無効な電力であり、それ には、制御電流源が定電流動作をする範囲内で電流源に 少させることはできない。 **電流 I f を所望の電流器にしなければならず、これを放** 積で表すことができる。しかし電子放出案子に電子を供 【0082】したがって、この無効電力を低波するため

5 にすることが望ましい。 【0083】上述したように、制御電流源の出力電圧の

に素子館流11が供給されているときである。この時1番 番号)は、以下の(1式)により表すことができる。 目の列配線に発生する電圧値Vx[i](i=1,2,...n、iは列 になっている時、すなわち、選択されている行の全案子 最大値は、上述したように配線抵抗での電圧降下が最大

[0084]

Yx[i] - Ytotal-Vs+rxt-If-n+ + $\sum_{k=1}^{n} r \cdot If \cdot (n-k)$::(1)

した)、rは行配線の一区間分の配線抵抗である。(な 電流源の出力電圧、nは列配線の総数(本例では3000と は行配線の引き出し部の抵抗 (本例では0.01Q)、11は 子放出来子の両端に印加する電圧(上述の例では14(Y))、Vsは選択行配線の電圧(上述の例では7(V))、 rxt [0085] 但し、上記 (1式) において、Violalは電 (1式) は図9の曲線Lであることは言うまでもな 25

定電流動作のために必要となる電圧差(飽和電圧)をVs の(2式)を満たすことが必要となる。 alとすると、定電流源に供給する電源電圧としては以下 ドなどの定電流源は、正しく定電流動作をするために は、電源と出力の間の電位差が十分なければならない。 [0087] 【0086】一般に、カレントミラーや定電流ダイオー

$Vsp1[i] \ge Vtotal - Vs + rxt \cdot If \cdot n + \sum_{k=1}^{n} r \cdot If \cdot (n-k) + Vsat$

(i=1,2,...n,lは列番号)

Vsaiは1.5(V)とした。もちろんVsaiはカレントミラーや 示すると図10の点線のようになる。なお、図10では 定電流ダイオードの特性により変わる量である。 給するための電圧源の出力電圧である。同式の右辺を図 2....n、iは列番号)はi列目の定電流源に電源電圧を供 (2式) においてVspl[i](i=1 35 ましい。しかし、多数の電圧源を用意することは、回路

電力を省くことができる。すべての定電流源に供給する るための電圧源の出力電圧が、式(2) に近いほど無効な 韓源の出力を図10の点線のように設定すれば、もっと 【0089】したがって、定電流源に電源電圧を供給す

6

Vcc1~Vcc5の5つの出力の異なる電圧源を用意し、それ

[0090] そこで、本実施の形態では、上述のように

の場所が大きくなったりするという見地からあまり好ま の部品点数が増加してしまったり、電源を配置するため も無効電力を省くことができるため、消費電力的には好

しくなかった.

お、Vcc1~Vcc5の包圧値は、図10にも示したが以下の により定電流源に電源電圧を供給することとした。な

Vsp1[i] = Vcc1 = 9.22(V)

(1 ≦ i ≤ n/5, iは列番号)

ように決定した。

 $V_{CC2} = 9.78(V)$ Vcc3 = 10.18(Y)(n/5+1≤ i ≤ 2n/5)

(2n/5+1 ≤ i≤ 3n/5)

Vcc4 = 10.42(V)

Vcc5 = 10.5(V)(4n/5+1 ≤ i≤ n) (3n/5+1 ≤ i≤ 4n/5)

5における値、Vcc4はi=4n/5における値、Vcc5はi=n に

n/5における値、Ycc2はi=2n/5における値、Ycc3はi=3n/ [0091] なお、Ycclは (2式) の不等式の右辺のi= 50 おける値に相当する

の色質はすべて従来と回等の色質効率って作取すること る包圧領は、スイッチングフチュレータを採用し、5 し 【0 0 9 2】また、上述のように、Ycc1∼Ycc5を供給す

込んで、全回御업流版に同一の電源Vcc5(電圧10.5(V)) での亀圧降下により制御電流源の出力が上昇する分を見 [0093] 従来は、図10に示したように、配線抵抗

の場合と同様に固像を数示することができた。 **超の形態の画像技术装留に画像を表示したところ、従来** 源自体の発熱も押さえることができ、回路を安定に動作 を押さえるなど非常に大きな効果があった。また、本実 させることができた。さらに別の効果として、制御臨流 ことができ、本発虫の標題である無効性力を大きく減少 もつ5つの鉛版により定館流版に電源電圧を供給したと させることができるとともに、画像表示装置全体の発熱 【0094】それに対し本収版の形態では、勉減館圧を ろ、 塩源和圧と塩流源の出力塩圧との差を小さくする

けでなく画像表示装置全体の発熱も押さえることができ 全体の消吸電力を低減することができ、さらには回路だ 旗内部で消毀される無効な乱力を低減し、回復表示装置 制御取洗資を備えた脳像表示装置においては、制御電流 【0095】以上のように、本実施の形態の電圧源及び 20

ら最適な分割数を決定することが狙ましい。 るが、その一方で、上述のように回路定数が増えてしま ることにより同様な効果が得られた。また分割数を多く だいいだわるいとはなく、少なくとも20以上に分割す 600 個ずつに5 つのブロックに分割しているが、特にこ **うことが組合されるため、これらの集ね合いを考えなが** していくことにより無効能力を更に低減することができ 【0096】なお、本実施の形態では制御電流線10を జ

る側の分割間隔を組かく分割し、さらに走査回路の接続 曲線Lのようになることから、走査回路の接続されてい **黎600 本を単位として均容に分割したが、咎にこれにこ** さらに低版することがある。 顔の出力と電顔館圧との電圧差を小さくでき無効電力を されていない側の分割問隔を流くしたほうが、飼御臨流 だわることはない。行配数の配数抵抗による処圧降下が 【0097】また分割する間隔を本実施の形態では列配

の倍数となるように、110の中の飼御電流源の個数を 分割する四隔が10の10の中に指えられる無鉤低流浪 でき、好ましかった。またそのためには、慰御臨流資を が、10内部のパターンの引き回しを簡単にすることが 位とし、上記IC内では鉛版料圧を同じ料圧にしたほう に、制御亀流源に供給する亀源亀圧は、10を一つの単 d Circuit)を複数個用いることにより構成した。この際 の飼御免流源10を作唆するのにあたり、上記制御臨流源 |10を分割し、複数の節御電流線を備えた1C(Integrate 【0098】また、本発明の出願人らは、本実施の形態 50

決定することが好ましかった。

熱を押さえることができ、上記ICの設計(熱設計)を はさほど効果がないが、制御電流源を配置したICの発 って構成してもよい。この場合には、無効電力の伝滅に **ュレータにより森成したが、ツコーズフチュフータによ** 電流源に電源電圧を供給する電圧源をスイッチングレギ 【0099】また、本実施の形盤では上述のように制御

【0100】 (第2の実施の形態) 第2の実施の形態

は、マルチ電子源を備えた表示装置において、制御電流 にある可変電流源に電源電圧を供給するための電源であ る。 負頭 1 1 a~e と回数電流源との接続は以降で説明 流源である。また、11a~11eは制御電流源の内部 ある。図11において、20は振幅変調回路、21は制御塩 る。図11は、その回路構成の破略を示すプロック図で 源の出力電流の波高値を変解し、画像を形成した例であ

本実施の形態の同期分離回路、タイミング発生回路、 独回路の動作は、第1の実施の形態と同様のため、同一 電子放出素子として表面伝導型放出素子を用いている。 【0101】なお、本実施の形態では、マルチ電子源の

は、シフトレジスタ5でシリアルノバラレル変換され、 振幅変調信号AM1~AMNに基プいて出力する電流の したN個の包圧出力型D/Aコンパータなどにより簡単に 大きさを制御する。なお、振幅変調回路20は各列に対応 信号AM1~AMNを出力する。制御電流源21は、この データに基づいて、出力電圧値の大きさを変調した変調 変数回路20は、ラインメモリ6に記憶されている画像 ラインメモリ6に1水平走査期間の間記憶される。振幅 韓回路)同期信号分離回路3で分離された画像データ 【0102】(シフトレジスタ、ラインメモリ、振幅姿

は、制御電流源21の等価回路である。図12は、制御電 滾A. とぶした毎分の損大図にある。 流派21の全系である。また、図13は図12で制御電流 【0103】 (制御電流源の構成) 図12及び図13

れVcc1~Vcc5の5つの電源から供給されている。 【0104】図12にあるように、本実施の形盤では列

列1〜列600 の電流額の電源 = Vcc1

列601 ~列1200の電流源の電源 = Vcc2 列1801~列2400の電流版の電源 = Vcc4 列1201~列1800の臨流源の電源 = Vcc3

チング電源であり、それぞれ電圧値Vcc1~Vcc5を出力す とした (図12参照)。なお、電源Vccl~Vcc5はスイッ

容易にすることができるという効果があった。

の符号を付して詳細な説明を省略する。

流源を備えている。3000個の可変電流源は、600 個ずつ 5 つに分けられており、可変電流源の出力電流はそれぞ 配線本数n を3000とし、制御電流源21は3000個の可変電 [0105] すなわち、

列2401~列3000の電流額の電源 = Vcc5

画像表示装置、電子線発生装置及びマルチ電子ビーム源の駆動装置

値は、表示装置の所望の輝度を得るのに必要な電流を出 放出素子を駆動するための電流源であり、電流源の出力 図である。図13において、200 は可変電流源である。 上記可変電流源200 は、表示パネル内に配置された電子 【0106】図13は、図12の制御電流源A'の拡大

る。図7の素子電流Ifを横軸、放出電流Ieを縦軸に ある表面伝導型放出案子は、図7のような特性を有す 【0107】上述したように、本発明の電子放出案子で

かる。したがって、素子電流の大きさを変調することに 像表示装置に適用しても好適に画像を表示させることが よっても電子の放出量を制御することができ、これを画 大きくすると、それに従って放出電流も増えることがわ 【0108】図14によれば、秦子電流1fの大きさを

変調信号AM1~AMNは、可変電流源200 へ供給され 流 I 1~ I Nの大きさを制御する。 振幅変調信号AM1~AMNの電圧値に応じて、出力電 る。 可変電流流200 では、いわゆるV/I 変換を行い、

値については図14を参照。)。 のスイング最とRc2の値を決定した。 (Ifmax, Ifminの は1.2mA)を出力するようにAMi (i=1,2...N)の出力電圧値 N)の値が最大のときに出力電流11max(本実施の形態で 小のとをに出力電流Ifnin を出力し、AMi(i=1,2,... 流源200 は、振幅変調信号AMi(i=1,2,...N) の値が最 成は、図15の回路を用いた。なお、列番号1の可変電

圧降下分を補償するように制御電流源21の出力電圧が上 **変して放出される電子の量を制御し、所望の画像を表示** はゼロではないため、配線上で電圧降下が生じ、その電 するものである。第1の実施の形態と同様に、配線抵抗 回路では、上述したように可変電流源の出力電流数を可 【0111】 (制御鑑流源の出力) 本銀版の形態の駅母

力されたときであり、それは図8と同様になる(本例で **氫鉀電流源のすくての列からlimax(1.2(mA))の電流が出** 【0112】配線抵抗での電圧降下が最大になるのは、

Vspl[i] = Vcc1 = 9.22(V)

Vcc2 = 9.78(V)

Vcc3 = 10.18(Y)

Vcc4 = 10.42(Y)

Vcc5 = 10.5(Y)(4n/5+1 ≤ i≤ n)

すべて従来と同等の臨源効率って作製することができ

50 での電圧降下により制御電流派の出力電圧が上昇する分 【0121】従来は、図10に示したように、配線抵抗 特開2000-242208

してグラフ化すると、図14のようになる。

【0109】振幅変調回路から供給された(電圧)振幅

20

【0110】本実施の形態で用いた可変電流源200の相

4はi=4n/5における値、Vcc5はi=n における値に相当す cc2はi=2n/5における値、Ycc3はi=3n/5における値、Ycc は、スイッチングフギュフータを採用し、5Uの価値は る。また、上述のように、Vcc1~Vcc5を供給する韓圧源 【0 1 2 0】なお、Vcclは曲袋Lのi=n/5における値、V

> は第1の実施の形態と同様とする。)。 も、配線抵抗 r . 列配線本数n. 配線取り出し抵抗rxlなど

黎抵抗での亀圧降下分を補償するように動作する。制御 電流源がすべてlimaxを出力している際の電流源の出力 の素子鑑流11が流れるよう動作するため、結果として配 民圧は図9の曲線1と同様になる。 【0113】制御電流源の出力は、電子放出案子に一定

を発生しており、トランジスタTr2において電圧降下を 流源は上述のようにカレントミラーにより茶子電流 1 (での亀圧降下量と素子亀流1fとの積で表すことができ 関与しない無効な電力であり、それはトランジスタTr2 生じる。このIr2で消費される電力は、画像の表示には 【0114】 (制御電流源に供給する電源電圧) 制御電

の電流量を上述のIfmin ~Ifmaxの間で変調させなけれ 子を放出させ、画像を形成するためには、素子電流Ⅰf ばならず、これを減少させることはできない。 【0115】しかし、電子放出素子に電子を供給し、電

流源に供給する電圧源の出力と電流源の出力電圧との電 には、制御電流派が電流派として動作をする範囲内で配 位差を最小にすることが留ましい。 【0116】したがって、この無効電力を低減するため

になっている時、すなわち、選択されている行の全案子 電流源として動作をするためには、電源と出力の間の電 位差が十分なければならない。電流源としての動作のな 列番号)は、上述の式(1)により表すことができる。 番目の列配線に発生する低圧値Vx[i](i=1,2,...n、iは ると、電流源に電源電圧を供給する電圧源としては上述 めに必要となる館圧差(いわゆる飽和電圧)をVsatとす に素子電流limaxが供給されているときである。この時 最大値は、上述したように配線抵抗での電圧降下が最大 【0118】一般に、カレントミラーなどの臨流級が 【0117】上述したように、制御電流源の出力電圧の

ន c1~Vcc5の電圧値は第1の実施の形態と同様、以下のよ より電流派に電源電圧を供給することとした。なお、Yo c1~Vcc5の5つの出力の異なる電圧源を用意し、それに の式(2)を満たすことが必要となる。 うに狭定した(図10に図示) 【0119】そこで本実施の形態では、上述のようにYc

(n/5+1≤ i ≤ 2n/5)

(2n/5+1 ≤ i≤ 3n/5)

(3n/5+1 ≤ i≤ 4n/5)

を見込んで、全制御館流源に同一の電源Ycc5 (電圧10.5

画像授示装置、電子線発生装置及びマルチ電子ビーム源の駆動装置 特開2000-242208

(N) 外来塔フトでた

男の製題である熊笏鶴力を大きへ渡少さすることがいき 铝流源の出力包圧との逆を小さくすることができ、本発 により凸流線に鉛線塩圧を供給したところ、鉛線塩圧と 【0122】 それに対し本政語の形態では、5 じの臨額 8

免祭も押さえることができ、回路を安定に助作させるこ 阿森に国領を投示することがしまた。 の画像扱示装置に画像を設示したところ、従来の場合と るなど非常に大きな効果があった。また、本実施の形態 とができるとともに、画像表示装置全体の発熱を押さえ 【0123】さらに別の効果として、飼御電流源自体の =

内部で消費される無効な低力を低減し、画像表示装置全 御電流源を備えた画像表示装置においては、制御電流源 など破れた効果があった。 でなく回像表示製図全体の発熱も押さえることができる 体の消費電力を低減することができ、さらには回路だけ 【0124】以上のように本实施の形態の電圧額及び制

である。図16はその回路特成の模略を示すプロック図 回路により、行配線を順次遊択し駆動を行った場合の例 **子淑の行配袋の同媼に走在回路を接続し、それらの走盗** り数間する別の例である。本実施の形態では、マルチ館 像を与るために、回御西流浪の出力をパルス臨疫器によ は、マルチ電子点を備えた表示装置において、所留の画 【0125】(採3の供稿の形鏡)終3の供稿の形観 25

は制御電流弧の内部にある定電流弧に電弧電圧を供給す 脚回路、10は制御性流滅である。また11a~11e 国領データ1ライン分のラインメモリ、814パルス島段 昭、5は喧徠データ1 ウイン分のシフトフジスタ、6は **強回路、3は同期信号分離回路、4はタイミング発生回** 子、Vaは加速性圧印加用の商圧電源、2及び2'は走 子、Hvは蛍光体に加速電圧を印加するための高圧場 した表示パネル、Dxl ~DxM'はマルチ電子源の行配線の **ふための色濃いめる。** ー方の塩子、Dyl 〜Dyn はマルチ電子旗の列配線の塩 ー方の蝎子、Dxl'〜Dxm'はマルチ虹子旗の行配線のもう 【0126】図16において、1はマルチ電子顔を内粛

s を出力する回路で、たとえば図2に示すようにそれぞ **昭、シフトレジスタ、ラインメモリ、パルス協質関回路** い。なお、走査回路2及び2、は同一の行配線を同期し ッチはトランジスタやFETにより構成するのが好まし れM億のスイッチを内護している。なお、これらのスイ 〜DxM′及びDx1′〜DxM′に選択電圧Vsまたは非選択電圧Vn 子紀子派を題次1行ずつ走査するために、接続鑷子Dx1 などの動作は第1の実施の形態と同様なので省略する。 【0128】 (走査回路) 走査回路2及び2'は、マル 【0127】また、同期分離回路、タイミング発生回

【0129】(飼御電流旗)第1の実施の形盤で述べた

放出案子を備えている。 子放出素子として、図7に示す特性を有する表面伝導型 **流源を使用した。また本実施の形態のマルチ電子源は電** ように、本実施の形態でも図3及び図4に示した制御電

- 流を1.2(mA) にした。さらに走査回路2の選択電圧Vsを 1.5(μA)の放出電流 I e を出力させるため、素子電流 I -7(V) に、非選択電圧Vns を0(V) に設定した。 fを1.2(mA) を通程するため、定程流源100の出力電 【0130】本実施の形態では表面伝導型放出素子から
- の電圧分布である。また、本実施の形態において、マル に茶子電流II(1.2(mA)) を通電している状態の行配線上 チ電子源の各パラメータは以下のとおりである。 放出を行っている状態であり、選択行の全電子放出案子 る。このときの状態は選択行の全電子放出素子から電子 選択された行配線での電圧降下の様子を示した図であ [0131] 図17は、上記走査回路2及び2 により

列配袋の総数 N=3000

行配線引き出し部の抵抗rx1 =0.01(Ω)

- い列1及び列3000では電圧はほぼ-7(V) であるが、中央 路と走査回路の中間である列1500ではおよそ-5.65(Y)と の列に向かうほど行配線電位は上昇してしまい、走査回 【0132】図17によれば、走査回路2及び2'に近
- いる際の制御電流源の出力電圧を図18の曲線L。に示 された行の全電子放出案子に電流If(1.2mA) を通電して 線抵抗での電圧降下分を補償するように動作する。選択 の紫子電流11が流れるよう動作するため、結果として配 【0133】制御電流源の出力は、電子放出案子に一定
- 降下の少ない列1及び列3000では、制御電流源の出力は +1(V) であるのに対し、配線抵抗による電圧降下が最大 [0134] 図17にあるように、配線抵抗による電圧
- を発生する。この時発生する電圧の絶対値が最大値とな すなわち、選択されている行の全案子に案子電流が供給 るのは、配線抵抗での電圧降下が最大になっている時、 し、電子放出素子に一様な電流Ifが流れるように電圧 うに、飼御鑑売源は、配線抵抗による電圧降下を補償 されているときである。この状態が、図17及び図18 【0136】(鮑舞鶴流源の鶴源鶴圧)上述してきたよ

行配線-区間分抵抗 r=l(mΩ)

ઝ

35 バルス幅に応じた期間出力され、所留の画像が表示され **嬉に14(Y) が印加され、1.2(mA) の電流が供給される。 関回路の出力パルスのパルス幅に応じた期間、衆子の両** その結果として電子放出案子から1.5(μA)の放出電流が り、選択された行配線上の電子放出素子にはパルス幅変 【0135】劍御電流源がこのように動作することによ になる列1500ではおよそ+8.35(V)の電圧になっている。

の状態であることは上述のとおりである。

50 【0137】制御電流滅は、上述のようにカレントミラ

画像表示装置、電子線発生装置及びマルチ電子ビーム源の駆動装置

流11を所望の電流量にしなければならず、これを減少さ において電圧降下を生じる。このTr2で消費される電力 し、電子を放出させ、画像を形成するためには、索子電 で表すことができる。しかし電子放出素子に電子を供給 はトランジスタTr2での電圧降下量と素子電流IIとの積 は、画像の表示には関与しない無効な電力であり、それ ーにより索子電流IIを発生しており、トランジスタTr2

【0138】したがって、この無効電力を低減するため

せることはできない。 2

になっている時、すなわち、選択されている行の全來子

流源に供給する電源電圧と電流源の出力電圧との電位差

特開2000-242208

を最小にすることが望ましい。

【0139】上述したように、劒御亀流浪の出力亀圧の

番号)は、以下の(3式)により表すことができる。 目の列配線に発生する健圧値Vx[i](i=1,2,...n、iは列 に素子包流11が供給されているときである。この時1格 最大値は、上述したように配線抵抗での電圧降下が最大

には、制御電流源が電流源として動作をする範囲内で電 5 [数3] [0140]

 $\forall x[i] = \forall tota|-\forall s+rxt*If*n/2+\sum_{k=1}^{i}r*If*(n/2-k)$ (但しi=1,2,...,n/2,iは列番号) : (3H)

Vx[n-i] = Vx[i]

(但しi=1,2,....n/2,iは列輪号)

線の引き出し部の抵抗(本例では0.01Ω)、1/1は電流源 Vsは選択行配線の電圧(上述の例では7(V))、 rxtは行配 式) は、図17の曲線L'である。) は行配線の一区間分の配線抵抗である。 (なお、(1 の出力電圧、nは列の個数 (本例では3000とした)、r 田紫子の同語に印加する亀圧(上述の例では14(V))、 【0142】一般に、カレントミラーや定電流ダイオー [0 1 4 1] なお、 (3 式) において、Violalは電子放 20

は、電源と出力の間の電位差が十分なければならない。 [数4] ドなどの定電流源は、定電流源として動作をするために すると、定館流源に供給する館源電圧としては以下の 定電流源として動作のために必要となる電圧発をVsalと (4式)及び(5式)を満たすことが必要となる。 [0143]

 $Vsp1[i] \ge Vtotal - Vs + rxt - If - n/2 + \sum_{k=1}^{n} r - If - (n/2 - k) + Vsat$ (i=1,2,....ア2, |は列番号)

【数 5】

[0144]

 $Vap[n-i] \ge Vtotal-Vs+rxt*If*n/2+\sum_{k=i} r*If*(n/2-k)+Vsst$ (i=1.2,....n/2,iは列番号)

んVsatはカレントミラーや定電流ダイオードの特性によ 2....n、 | は列番号) は1列目の定電流源に供給する電源 電圧である。同式の右辺を図示すると図19の点線のよ り変わる量である。 うになる。なお、本例ではVsatは1.5(V)とした。もちろ [0145] なお、(4式) においてVspl[i](i=1,

できるため、消費電力的には好ましい。 緑のように設定すれば、もっとも無効電力を省くことが る。すべての定電流源に供給する電源電圧を図19の点 【0146】したがって、定電流源に供給する電源電圧 (4式)に近いほど無効な電力を省くことができ

6 好ましくなかった。 ための場所が大きくなったりするという見地からあまり 回路の部品点数が増加してしまったり、電源を配置する

【0147】しかし、多数の電圧源を用意することは、

決定した。 cl~Vcc5の5つの出力の異なる電圧源を用意し、それに [0148] そこで本実施の形態では、上述のようにYe Vccl〜Vcc5の鶴圧値は図19にも示したが以下のように より定電流源に電源電圧を供給することとした。なお、

5 [0149]

Vspl[i] = Vccl = 9.36(V)Vcc2 = 9.79(V) (1 ≦ i ≦ n/5, iは列番号) (n/5+1 ≤ i ≤ 2n/5)

 $V_{CC3} = 9.85(V)$ $V_{CC4} = 9.79(V)$ (3n/5+1≤ i≤ 4n/5) (2n/5+1≤ i≤ 3n/5)

- 14 -

n/5における値、Vcc2はi=2n/5における値、Vcc3はi=n/2 における値、Vcc4はi=3n/5における値、Vcc5はi=4n/5 【0 1 5 0】なお、Vcciは (4式) の不等式の右辺のi= Ycc5 = 9.36(Y)

恒圧派は、スイッチングレギュレータを採用し、5 つの 配旗はすべて従来と同等の凸線効率って作製することが 【0 1 5 1】また上述のように、Vccl~Vcc5を供給する

で、全面資色流源に同一の監測Vcc3(毎圧9.85(V))を供 圧降下により側御왭流湖の出力が上昇する分を見込ん 【0152】従来は、図19のように、配換抵抗での低

の協合と回接に国際を投示することができた。 **施の形態の頭像表示装置に頭像を表示したところ、従来** を押さえるなど非常に大きな効果があった。また、本爽 させることができるとともに、画像表示装置全体の発熱 瀬自体の発熱も押さえることができ、回路を安定に動作 させることができた。 さらに別の効果として、飼御臨流 ことができ、本発明の誤題である無効的力を大きく減少 ころ、危源包圧と包流源の出力包圧との差を小さくする もし5 しの負債により定価抗償に負債負用を供給したと 【0153】それに対し本実施の形態では、電源電圧を

国象投示技蹟全体の発熱も押さえることができるなど最 殴ね力を成滅することができ、さらには回路だけでなく 消費される無効な電力を低減し、 画像表示装置全体の消 顔を個えた画像投示数間においては、飼御和流韻内部で 【0154】以上のように本発明の電圧源及び制御電流

が設けてある。

第1の実施の形態〜実施の形態2の画像表示装置の表示 パネル1の構成と製造法について、具体的な例を示して 【0155】(投示パネルの構成と製造技)次に、上記

切り欠いて示している。図20中、1005はリアプリ の斡視図であり、内部構造を示すためにパネルの1部を 空に維持するための気密容器を形成している。 あり、1005~1007により投示パネルの内部を異 ート、1006は怠弱、1007はフェースプレートで [0156] 図20は、攻施の形態に用いた投示パネル

た。気密容器内部を其空に排気する方法については後述 500度で10分以上焼成することにより封符を遊成し 独布し、大気中あるいは独衆雰囲気中で、毎氏400~ する必要があるが、たとえばフリットガラスを接合部に 材の接合部に十分な強度と気密性を保持させるため封着 [0157] 気密容器を組み立てるにあたっては、各部

数であり、目的とする数示面索数に応じて適宜設定され がN×M個形成されている。(N. Mは2以上の圧の盤 が固定されているが、放茘板上には冷陰極案子1002 【0158】リアプレート1005には、絽板1001

(4n/5+1≤ i≤ n)

00以上の数を設定することが望ましい。本実施の形態 的とした表示装置においては、N=3000, M=10 【0159】たとえば、高品位テレビジョンの表示を目

においては、N=3072, M=1024とした)。 【0160】上記N×M個の冷陰極素子は、M本の行記

构成される部分をマルチ電子領と呼ぶ。なお、マルチ電 子源の製造方法や構造については、後で群しへ述べる。 **ス配線されている。上記、1001~1004によって** 線1003とN本の列配線1004により単純マトリク プレート1005にマルチ電子源の基板1001を固定 【0161】本実施の形態においては、気密容器のリア

5 な強度を有するものである場合には、気密容器のリアブ レートとして電子源の基板1001自体を用いてもよ する構成としたが、マルチ電子源の基板1001が十分

カラー表示装置であるため、蛍光膜1008の部分には は、蛍光膜1008が形成されている。本実施の形態は 21の(a)に示すようにストライプ状に塗り分けら 体が強り分けられている。各色の蛍光体は、たとえば図 CRTの分野で用いられる赤、緑、青、の3原色の蛍光

జ 膜のチャージアップを防止する事などである。黒色の導 の目的に適するものであればこれ以外の材料を用いても 電体1010には、黒鉛を主成分として用いたが、上記 示コントラストの低下を防ぐ事、電子ピームによる蛍光 れが生じないようにする事や、外光の反射を防止して扱 子ピームの照射位置に多少のずれがあっても表示色にず 【0 1 6 3】 黒色の導電体1 0 1 0を散ける目的は、

딿 図21(a)に示したストライプ状の配列に限られるも のではなく、たとえば図21(b)に示すようなデルタ 状配列や、それ以外の配列であってもよい。 【0164】また、3原色の蛍光体の塗り分け方は上記

ればよく、また黒色導電材料は必ずしも用いなくともよ させる事や、負イオンの衝突から蛍光膜1008を保護 008が発する光の一部を鉄面反射して光利用率を向上 ある。メタルバック1009を設けた目的は、蛍光膜1 CRTの分野では公知のメタルバック1009を設けて い。また、蛍光膜1008のリアプレート側の面には、 る場合には、単色の蛍光体材料を蛍光膜1008に用い して作用させる事や、蛍光膜1008を励起した電子の する母や、蝎子パーム加滋鶴圧を印加するための鶴嶺と 【0165】なお、モノクロームの表示パネルを作成す

れ、蛍光体のストライプの間には黒色の導電体1010 【0162】また、フェースプレート1007の下面に

導電路として作用させる事などである。

50 をフェースプレート基板1007上に形成した後、蛍光 【0166】メタルバック1009は、蛍光膜1008

画像表示装置、電子線発生装置及びマルチ電子ビーム源の駆動装置

特開2000-242208

蛍光体材料を用いた場合には、メタルバック1009は 法により形成した。なお、蛍光膜1008に低電圧用の 膜表面を平滑化処理し、その上にA1を真空蒸着する方

フェースプレート基板1007と蛍光膜1008との間 加速電圧の印加用の蛍光膜の導電性向上を目的として、 に、たとえばITOを材料とする透明電極を設けてもよ 【0167】また、本実施の形態では用いなかったが、

v とフェースプレートのメタルパック1009と電気的 yi〜Dynはマルチ電子ピーム源の列配線1004と、H に接続するために設けた気密構造の電気接続用端子であ Hvは、当該表示パネルと不図示の電気回路とを電気的 **る。Dx1~Dxmはマルチ電子源の行配換1003と、D** 【0168】また、Dxl~DxmおよびDyl~Dynおよび

orr)程度の真空度まで排気する。 は、気密容器を組み立てた後、不図示の排気管と真空ポ ンプとを接続し、気密容器内を10のマイナス1乗(T 【0169】また、気密容器内部を真空に排気するに

以上、本発明の実施の形態の表示パネルの基本構成と製 ゲッター材料をヒーターもしくは高周波加熱により加熱 に気密容器内の所定の位置にゲッター膜(不図示)を形 の真空度を維持するために、封止の直前あるいは封止後 法を説明した。 10マイナス7栗(Torr)の真空度に維持される。 により気密容器内は1×10マイナス5乗ないしは1× **し蒸着して形成した膜であり、骸ゲッター膜の吸着作用** 成する。ゲッター膜とは、たとえばBaを主成分とする 【0170】その後、排気管を封止するが、気密容器内

型などの冷陰極素子を用いることができる。 たとえば表面伝導型放出案子やFE型、あるいはMIM の材料や形状あるいは製法に制限はない。したがって、 明の画像表示装置に用いるマルチ電子源は、冷陰極素子 たマルチ電子源50の製造方法について説明する。本発 を単純マトリクス配線した電子源であれば、冷陰極素子 【0171】次に、上記実施の形態の表示パネルに用い 【0172】ただし、表示画面が大きくてしかも安価な

位置や形状が電子放出特性を大きく左右するため、極め なわち、FE型ではエミッタコーンとゲート電極の相対 素子の中でも、表面伝導型放出素子が特に好ましい。す 表示装置が求められる状況のもとでは、これらの冷陰極 製造コストの低減を達成するには不利な要因となる。 て高精度の製造技術を必要とするが、これは大面積化や 【0173】また、MIM型では、絶媒層と上電極の膜

単純なため、大面積化や製造コストの低減が容易であ 核化や製造コストの低減を達成するには不利な要因とな 厚を薄くてしかも均一にする必要があるが、これも大面 る。その点、表面伝導型放出素子は、比較的製造方法が

> 中でも、電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から 造が容易に行えることを見いだしている。 形成したものがとりわけ電子放出特性に優れ、しかも製 【0174】また、発明者らは、表面伝導型放出素子の

5 伝導型放出素子について基本的な構成と製法および特性 たマルチ電子派の構造について述べる。 を説明し、その後で多数の案子を単純マトリクス配線し 表面伝導型放出案子を用いた。そこで、まず好適な表面 る。そこで、上記実施の形態の表示パネルにおいては、 置のマルチ電子源に用いるには、最も好適であると言え 【0175】したがって、高輝度で大画面の画像表示装 電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成した

成する表面伝導型放出案子の代表的な構成には、平面型 製法)電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形 と垂直型の2種類があげられる。 【0176】(表面伝導型放出案子の好適な案子構成と

放出紫子の構成を説明するための平面図(a)および筋 いて説明する。図22に示すのは、平面型の表面伝導型 に、平面型の表面伝導型放出素子の素子構成と製法につ 【0177】 (平面型の表面伝導型放出案子) まず最初

20

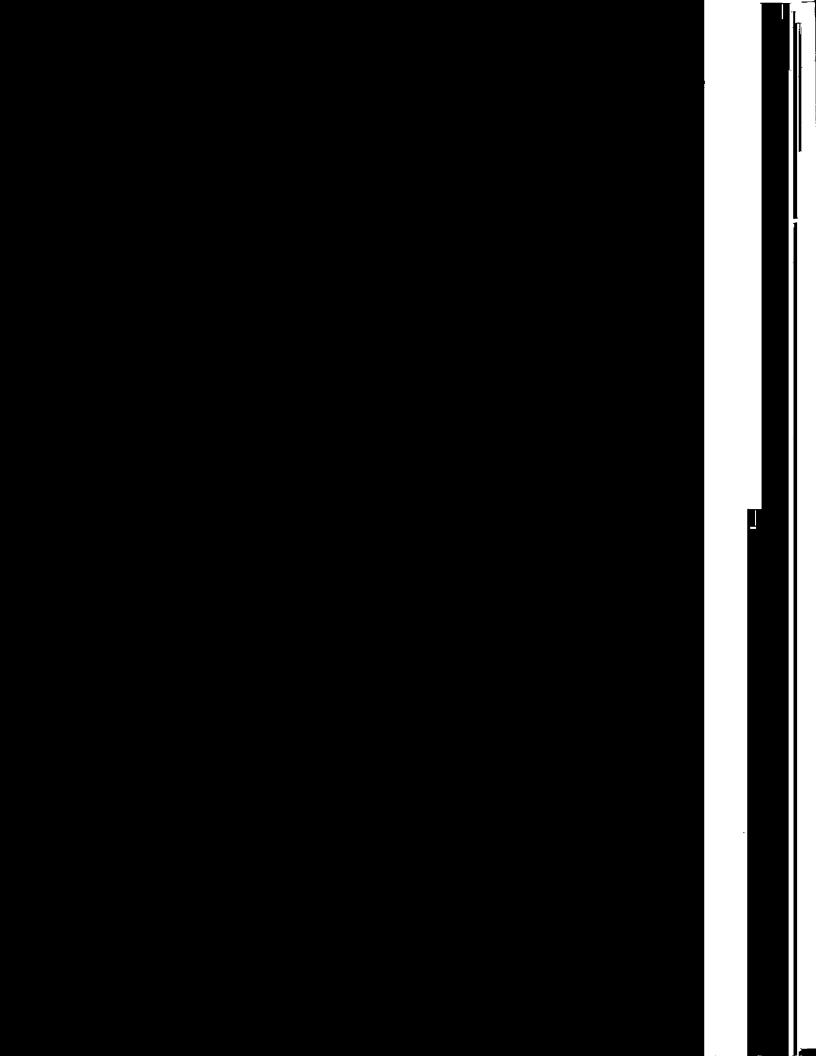
13は通電活性化処理により形成した薄膜である。 通電フォーミング処理により形成した電子放出部、11 103は索子電極、1104は導電性薄膜、1105は 【0178】図22中、1101は基板、1102と1

25 を積層した基板、などを用いることができる。 述の各種基板上にたとえばSiO2を材料とする絶録層 ルミナをはじめとする各種セラミクス基板、あるいはよ ラスや脊板ガラスをはじめとする各種ガラス基板や、ア 【0180】また、基板1101上に基板面と平行に対 [0179] 基板1101としては、たとえば、石英ガ

金、あるいはIn2 O3 -SnO2 をはじめとする金属 材料を選択して用いればよい。 微化物、ボリツリロンなどの半導体、などの中から適宜 Ag等をはじめとする金属、あるいはこれらの金属の合 性を有する材料によって形成されている。たとえば、N 向して設けられた茶子電極1102と1103は、導電 i, Cr, Au, Mo, W, Pt, Ti, Cu, Pd.

のパターニング技術を組み合わせて用いれば容易に形成 どの製蔵技術とフォトリングラフィー、エッチングなど て形成してもさしつかえない。 できるが、それ以外の方法(たとえば印刷技術)を用い 【0181】電極を形成するには、たとえば真空蒸着な

50 **ーの範囲である。また、素子電極の厚さdについては、** から数百マイクロメーターの範囲から適当な数値を選ん **該電子放出索子の応用目的に合わせて適宜設計される。** ましいのは数マイクロメーターより数十マイクロメータ で設計されるが、なかでも表示装置に応用するために好 -般的には、亀極間隔上は通常は数百オングストローム [0182] 栗子電極1102と1103の形状は、当



画像表示装置、電子線発生装置及びマルチ電子ビーム源の駆動装置 特開2000-242208

::.

停止し、通電話性化処理を終了する。 飽和した時点で活性化用館額1112からの電圧印加を んど増加しなくなる。このように、放出電流 I e がほぼ ともに放出電流 I e は増加するが、やがて飽和してほと 퓼1 eの一例を図25(b)に示すが、活性化塩源11 12からパルス電圧を印加しはじめると、時間の経過と 05

伝導型放出某子の数計を変更した場合には、それに応じ **投而伝導型放出媒子に関する好ましい条件であり、数面** て条件を適宜変更するのが狙ましい。 【0214】なお、上述の近電条件は、本実施の形態の

面型の疫面伝導型放出素子を製造した。 【0215】以上のようにして、図23 (e) に示す平

子放出部もしくはその周辺を数粒子減から形成した表面 部、1213は通電活性化処理により形成した薄膜であ 0.5 は通信フォーミング処理により形成した哲子放出 成部材、1204は微粒子版を用いた導電性障膜、12 板、1202と1203は森子館板、1206は段옆形 めの模式的な断面図であり、図26中の1201は基 垂直型の表面伝導型放出案子の構成について説明する。 伝導型放出架子のもうひとつの代表的な構成、すなわち 【0217】図26は、垂直型の基本構成を説明するた [0216] (垂直型の表面伝導型放出素子)次に、電 20

短形成語材1206の包囲を被覆している点にある。し 1206上に設けられており、導電性薄膜1204が段 として数定される。 は、垂直型において段差形成部材1206の段差高Ls たがって、上記図22の平面型における素子電極間隔1 は、柴子包極のうちの片方(1202)が段差形成部材 【0218】 郵直型が先に説明した平面型と異なる点 జ

よび1203、微粒子膜を用いた導電性薄膜1204、 6には、たとえばSiO2のような虹気的に絶縁性の材 に用いることが可能である。また、段옆形成部材120 については、上記平面型の説明中に列挙した材料を同様 【0219】なお、基板1201、森子電極1202お

程を説明するための斯面図で、各部材の表記は上記図 2 について説明する。図27の(a)~(f)は、熨冶川 【0220】次に、垂直型の表面伝導型放出案子の製法

劇社などの他の成駁方社を用いてもよい。 バッタ位で利留すればよいが、たとえば真空蒸着法や印 の絶縁層を积層する。絶縁層は、たとえばSiO2 をス 板1201上に桨子電板1203を形成する。次に、図 27 (b) に示すように、段甃形成部材を形成するため 【0221】1)まず、図27(a)に示すように、基

の上に深子வ極1202を形成する。次に、図27 【0 2 2 2】次に、図 2 7 (c)に示すように、絶模層

ング法を用いて際去し、柴子館艦1203を貸出させ (d) に示すように、絶縁層の一部を、たとえばエッチ

【0223】次に、図27 (e) に示すように、微粒子

成膜技術を用いればよい。 は、上記平面型の場合と同じく、たとえば強布法などの 膜を用いた導電性薄膜1204を形成する。形成するに

と同様の処理を行えばよい。)。 オーミング処理を行い、電子放出部を形成する(図23 (c) を用いて説明した平面型の通電フォーミング処理 【0224】次に、上記平面型の場合と同じく、通電フ

型放出索子を製造した 上のようにして、図27 (f)に示す垂直型の表面伝導 型の通電活性化処理と同様の処理を行えばよい。)。 合物を堆積させる(図23 (d)を用いて説明した平面 性化処理を行い、電子放出部近傍に炭素もしくは炭素化 【0225】次に、上記平面型の場合と同じく、適電活

た米子の特在にしいて近べる. いて森子構成と製法を説明したが、次に表示装置に用い 特性)以上、平面型と垂直型の表面伝導型放出素子につ 【0226】(表示装置に用いた表面伝導型放出案子の

本のグラフは各々異なる尺度で図示した。 電流 I f) 対(案子印加電圧 V f) 特性の典型的な例を く小さく、同一尺度で図示するのが困難であるため、2 示す。なお、放出電流Ieは素子電流Ifに比べて答し 電流 Ie)対(森子印加電圧Vf)特性、および(素子 【0227】図7に、表示装置に用いた茶子の、

るが、一方、閾値電圧Vth未満の電圧では放出電流I eはほとんど検出されない。図7の場合、Vthは8ポ の電圧を来子に印加すると急激に放出電流Ieが増加す ある電圧(これを閾値電圧Vthと呼ぶ)以上の大きさ 関して以下に述べる3つの特性を有している。第1に、 【0228】表示装置に用いた素子は、放出電流Ieに

35 出電流 Ie は素子に印加する電圧Vfに依存して変化す 閾値電圧Vthを持つた非線形案子である。第2に、放 るため、電圧Vfで放出電流Ieの大きさを制御でき [0229] すなわち、放出電流Ieに関して、明確な

圧Vfを印加する時間の長さによって条子から放出され 素子から放出される電流Ieの応答速度が速いため、電 る電子の電荷量を制御できる。 【0230】第3に、素子に印加する電圧Vfに対して

示装置において、第1の特性を利用すれば、表示画面を 型放出案子を表示装置に好適に用いることができた。た とえば多数の菜子を表示画面の画菜に対応して設けた表 質次走査して表示を行うことが可能である. [0231] 以上のような特性を有するため、表面伝導

45

50 る。駆動する案子を順次切り替えてゆくことにより、表 度に応じて陽値電圧Vth以上の電圧を適宜印加し、 避択状態の業子には閾値電圧Vth未満の電圧を印加す [0232] すなわち、駆動中の素子には所望の発光師

画像表示装置、電子線発生装置及びマルチ電子ビーム源の駆動装置

め、諧類表示を行うことが可能である。 用することにより、発光輝度を制御することができるた 示画面を順次走査して表示を行うことが可能である。 【0233】また、第2の特性かまたは第3の特性を利

チ電子頒の構造)次に、上述の表面伝導型放出案子を基 構造にしいて点へる。 板上に配列して単純マトリクス配線したマルチ電子源の 【0234】(多数素子を単純マトリクス配線したマル

8

力を低減することがいまる。

電極1004により単純マトリクス状に配線されてい 配列され、これらの素子は行配線電極1003と列配線 上記図22で示したものと同様な表面伝導型放出案子が り、電気的な絶縁が保たれている。 る部分には、電極間に絶縁層(不図示)が形成されてお る。行配線電極1003と列配線電極1004の交差す ルに用いたマルチ電子版の平面図である。基板上には、 (0235)図28に示すのは、上記図28の表示パネ

子の茶子電極と導電性薄膜を形成した後、行配線電極1 かじめ基板上に行配線電極1003、列配線電極100 **に示す。なお、このような構造のマルチ電子派は、あら により製造した。** して通電フォーミング処理と通電活性化処理を行うこと 003および列配線電極1004を介して各案子に給電 4、電極間絶線層(不図示)、および表面伝導型放出素 【0236】図28のA-A、に沿つた断面を、図29

表示装置は、これまで述べてきたように複数の制御電流 により、制御電流源内部で消費される無効電力を低減す 源に供給する電源電圧を制御電流源によって変えること ることができる。 【0237】(第4の実施の形態)本実施の形態の画像

ルミネッセンス(EL)を用いた画像表示装置に適用し た場合についても検討を行っており、同様な効果を得る 【0238】一方、発明者らは、本発明をエレクトロ・

方、発明者らは、本発明を冷陰極素子をマトリクス状に 配置したマルチ電子源に適用した場合についても検討を の形態~第3の実施の形態では、冷陰極案子をマトリク 行っており、すでに第1~第3の実施の形態と同様、優 ス状に配置した画像表示装置について述べてきた。一 れた効果を得ることができた。 【0239】 (第5の実施の形態) 上述した第1の実施

を冷陰極栗子MIM型(金属/絶縁層/金属)栗子や ても検討を行っており、同様な効果を得ている。 FE型(Field Emitter型)素子に適用した場合におい 【0240】また、別の発明として発明者らは、本発明

た表示案子に電圧を加える際に、配線抵抗を考慮した値 の列配線により(m×n)個のマトリクス状に接続され 電圧のばらつきを補償することができ、表示素子をマト で加えるようにしたので、上記配線抵抗による実効的な 【発明の効果】本発明によれば、m本の行配線及びn本

> な電力を低減することができ、装置全体としての消費包 制御電流派内部で消費される画像表示に寄与しない無効 はマルチ電子ビーム顔の駆動装置において、変闘手段の 陰極素子をマトリクス配線した電子線発生装置、あるい リクス配線した表示パネルを備えた画像表示装置や、冷

特開2000-24220

œ

させることができる。 としての発熱も低減できるとともに、回路を安定に動作 流源自体の発熱も押さえることができるので、装置全体 【0242】また、本発明の他の特徴によれば、制御電

【図面の簡単な説明】

78.00 【図1】第1の実施の形態の画像表示装置のブロック図

5 【図2】本実施の形態の走査回路を説明するための図で

の図である。 【図3】第1の実施の形態の制御電流源を説明するため

の図けある。 【図4】第1の実施の形態の制御電流派を説明するため

20 【図5】第1の実施の形態の定電流源の例を示す図であ

25 的な特性を示す図である。 チ電子源と駆動回路の周辺を説明するための図である。 【図7】実施の形態で用いた表面伝導型放出案子の典型 【図 6】 本発明の実施の形態である画像表示装置のマル

【図8】行配線上の電圧降下を説明するための図であ

【図9】 全点灯時の電流源の出力電圧を説明するための

30 るための図である。 【図10】実施例で定めた複数の電圧源の電圧を説明す

図しめる。 【図12】第2の実施の形態の制御電流源を説明するた 【図11】第2の実施の形態の画像表示装置のブロック

35 めの図れある。 【図13】第2の実施の形態の制御電流源を説明するた

めの図れある 【図14】第2の実施の形態の冷陰極素子である表面伝

導型放出素子の素子電流 I f と放出電流 I e の例を示す

図んめる。 【図15】第2の実施の形態の可変電流源の例を示す図

【図16】実施の形態3の画像表示装體のブロック図で

【図17】行配線上の電圧降下を説明するための図であ

の図である。 【図18】全点灯時の館流派の出力電圧を説明するため

50 電圧を説明するための図である。 【図19】実施の形態 3 で定めた、電圧源Vccl~Vcc5の

画像表示装置、電子線発生装置及びマルチ電子ビーム源の駆動装置

特開2000-242208

[| |

(図2)

神通 資 場

走垂回路 2

表示パネルの一部を切り欠いて示した斜視図である。 を例示した平面図である。 【図21】 数ポパネルのフェースプレートの蛍光体配列 【図20】本発明の実施の形態である回像表示装置の

導型放出衆子の平面図、(b)は断面図である。 す所回図である. 【図23】平面型の表面伝導型放出案子の製造工程を示 【図22】(a)は実施の形態で用いた平面型の表面伝 95

102

インバータ

21 制御電流源 20 振幅変数回路 1 1a ~ 1.1e 電流源用電源

101 スイッチ

200 可变性抗源

【図24】通貨フォーミング処理の際の印加電圧被形図

5

1004

列方向配線

リアプレート

1003 行方向配線

1002 1001 紫子堪板

冷陰極紫子

8

避务電压Vs

Vne 非通知電子Vns

以子の所回図である。 図、(b)は放出電流1eの数化を示す図である。 【図25】(a)は通電活性化処理の際の印加電圧液形 【図 2 6 】 実施の形態で用いた垂直型の表面伝導型放出

す断温図である. 【図27】 垂直型の数面伝導型放出素子の製造工程を示 5

1009

メタルバック

黑色導電体

1008

蛍光膜 愈曜 (枠)

1007

フェースプレート

1006 1005

1101

核の平面図である。 【図28】 実施の形成で用いたマルチ電子ピーム源の基

板の一部版面図である。 【図29】実施の形態で用いたマルチ電子ピーム源の基

示す図である. [図31] 従来例を示し、FEの一例を示す図である。

【図32】従来例を示し、MIMの一例を示す図である。 【図33】従来例を示し、マルチ電子顔の電気的な接続

を示す図である. 【符号の説明】

タイミング発生回路 同期信号分離回路

パルス幅数質回路

レイソメホコ

シフトレジスタ

<u>ვ</u>

1213

英庭

[図9]

នុ

1600

如何是所述 A

器

1206 1205 1204

段差形成部材 电子放出部 導電性薄膜 菜子包苞

(8图)

判律中 (本保では別の裁数を3000とした。)

RE (V)

全点灯降の電路道の出力電圧(曲等)

と親王の常田降下

- 21 -

- 22 -

8

ē 74年1500

8 휺

1500 2000

2500 ğ

走登回路

1202

1203

紫子電極

[図4]

PM1~PM600:/5/ス模皮提合多

反義法學用集發 S (5)

1201

塔夜

1116 1115

電流計

直流高電圧電源

10 阿姆亞抗源

25 1113 1114 海峡 アノード電極

1112

活性化用電源 但流計

フォーミング用電源

ウト製田雄子

電子放出部

1110

1111

1105

導電性薄膜

1104

20

1103 1102 1010

素子電極 基核

索子曾極

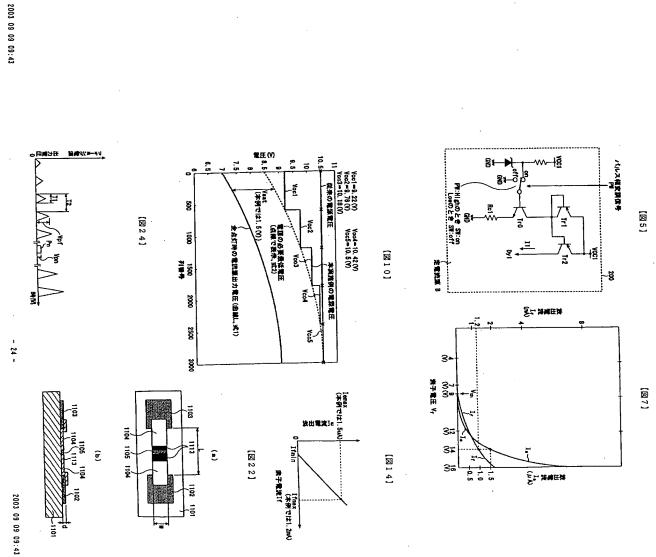
【図30】従来例を示し、数面伝導型放出案子の一例を

表示パネル

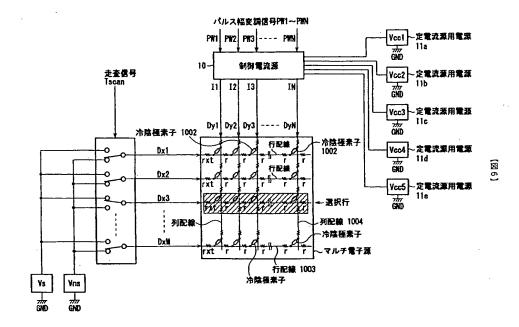
[図3]

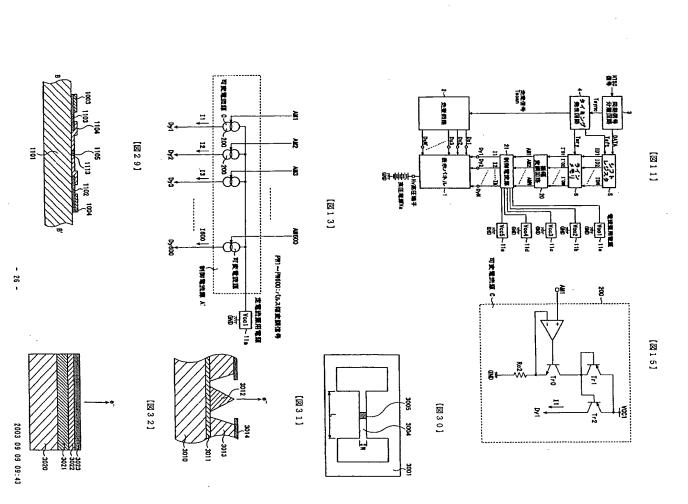
パルス幅変調信号 PN2 PN3 バルス報表頭信号 Wee5-11e GND 決場用電源 Vect la SiO 定電決派 12401 13000 1601 31200

- 23 -

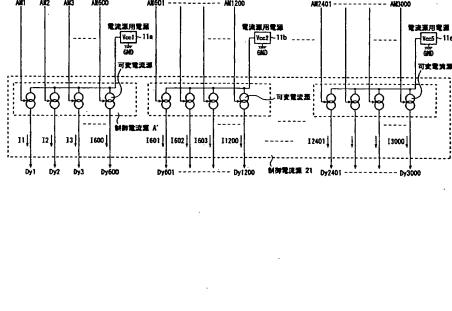


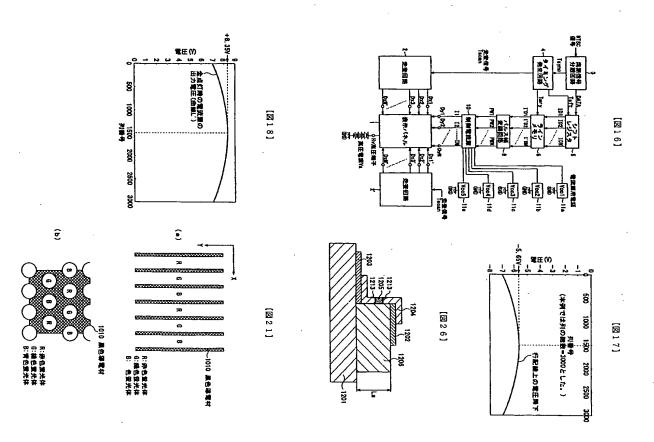
特開2000-242208





(図12)



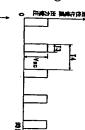


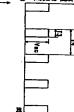
(図19)

[図25]

「旅の資料を用 本例の発展製圧









9

€







9



で

全点灯時の制御電波集の出力電圧 (曲線L')

ŝ

2000

2500







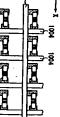
€

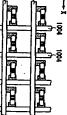
٩

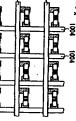


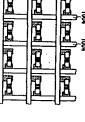
[🖾 3 3]

[図20]

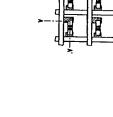


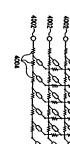












フロントページの続き

F夕一ム(参考) 5C080 AA06 AA08 BB05 CC03 DD05 DD26 EE28 EE30 FF03 FF12 GG08 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05 JJ06

- 29 -

画像表示装置、電子線発生装置及びマルチ電子ビーム源の駆動装置

特開2000-242208

€ 9 9 (b) 1203 [図27] 1206

7 (1201 1206

3

- 30 -